SPERIMENTARE

L.1.800 * GIUGNO 80

RIVISTA MENSILE DI ELETTRONICA PRATICA

6



KITS E PROGETTI

TELEFONO COMPUTERIZZATO

TESTER PER TRANSISTORI UJT

HOME COMPUTER: AMICO 2000

IL TRUCCAVOCE

HI FI E MUSICA

PEDALE "RING MODULATOR"

GENERATORE DI EFFETTI SONORI

Kuriuskit

OFFERTA SPECIALE

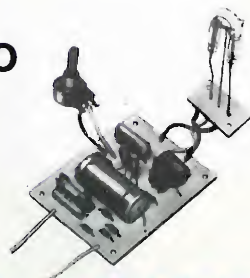
MICROTRASMETTITORE FM KS 200



Un trasmettitore di piccolissima potenza ma di eccellenti risultati, operante sulla gamma delle radiodiffusioni FM.
Alimentazione: 9 Vc.c.
Gamma di frequenza: 88÷108 MHz

L. 7.800

FLASHER ELETTRONICO KS 270



Efficiente lampeggiatore stroboscopico a scarico nel gas Xeno con possibilità di regolazione della frequenza.
Alimentazione: 220 Vc.a.
Frequenza di lampeggiamento: da 2 ÷ 25 Hz

L. 15.750

LUCI PSICHEDELICHE A 3 VIE KS 240



Il circuito consente di visualizzare, con l'ausilio di lampade colorate, il ritmo e le tonalità di un pezzo musicale.
È provvisto di regolazione sui toni bassi, medi e alti e di una regolazione della sensibilità d'ingresso.
Alimentazione: 220 Vc.a. 50 Hz
Potenza massima per canale: 1000 W
Impedenza di ingresso: 2 kΩ
Livello minimo di ingresso: 6 Vp.p.
Livello massimo di ingresso: 70 Vp.p.

L. 13.800

AMPLIFICATORE DI SUPER-CIRCUITI KS 280

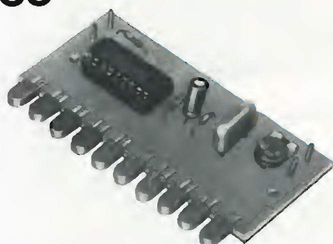


L'impiego classico di questo dispositivo consiste nell'amplificazione dei toni alti delle chitarre o di altri strumenti musicali.
Alimentazione: 9 Vc.c.
Assorbimento: ~ 5 mA
Amplificazione (200 Hz): 0 dB
Amplificazione (20 kHz): 16 dB
Impedenza di ingresso: ⩾ 30 kΩ
Impedenza di uscita: 600 Ω
Max ampiezza ingresso (10 kHz): 0,3 V

L. 3.800

NOVITÀ

VU-METER LOGARITMICO A LED KS 143



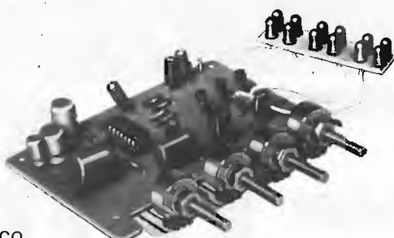
Indicatore di potenza di uscita con display luminoso a LED e risposta logaritmica. Applicabile ad amplificatori di qualsiasi potenza.
Alimentazione: 5-12 Vc.c.
Assorbimento: 28 mA
Sensibilità: regolabile in continuità per potenze fino a 100 W

LUCI PSICOMICROFONICHE A 3 CANALI KS 238



Questo kit offre un sistema estremamente versatile ed economico per ottenere effetti psichedelici a tre torri con pilotaggio a microfono. Non sono quindi necessari collegementi elettrici all'amplificatore. Le applicazioni sono illimitate.
Alimentazione: 220 Vc.a. Potenza pilotabile per canale: 300 W max. Sensibilità microfono: 0,20 mV/μbar - regolabile

LUCI PSICHEDELICHE A 12 Vc.c. KS 242



Consente di visualizzare, con l'ausilio di lampade LED di vario colore, il ritmo e la tonalità di un pezzo musicale. Utile per applicazione ad impianti di riproduzione per auto e portatili di ogni genere.
Alimentazione: 7 - 15 Vc.c. (tipico 12 V). Numero dei LED pilotabili in serie per ogni via: 1 ÷ 4. Consumo a LED spenti: 2 mA. Livello minimo di ingresso: 100 Vp.p. Impedenza d'ingresso: 47 kΩ.

AVVISATORE OTTICO ACUSTICO PER LUCI AUTO KS 454



Questo kit consente di evitare la sgradita sorpresa di trovare la batteria dell'auto scarica, per essersi dimenticati accesi i fari al momento del parcheggio. Munito di due avvisatori: uno ottico (LED) e uno acustico (BUZZER). Tempo di ritardo della segnalazione in caso di buio improvviso (galleria): regolabile da 1 a 20 sec. Tempo di ritardo della segnalazione luci accese dopo lo spegnimento del motore: circa 2 sec. Cadenza dell'avvisatore ottico acustico: circa 1 Hz

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA **G.B.C.** *italiana*

Il sorcio e l'attore

Luigi si era recato ad acquistare due prese SO-239, e fu così che incontrò Bonifacio nell'atrio di uno dei più grandi e meglio forniti magazzini di prodotti CB della capitale.

In un primo momento fece finta di non vederlo. Quell'omino dalla carnagione bruna e dai radi baffi sporgenti come quelli di un topo, altrettanto vibratili, non gli era mai stato simpatico, anche se l'aveva incontrato troppo di raro per conoscerlo men che superficialmente. Anche lo sguardo di Bonifacio era poco gradevole: gli occhi erano tondi e piccolissimi, neri come il lucido da scarpe, ed avevano sempre un'espressione di sospetto.

A voler credere nella teoria della metempsicosi, Bonifacio, nella vita precedente non poteva che essere stato o un topo o un ratto, senonché, nel momento della reincarnazione, qualcosa doveva essere andato storto, e l'omino aveva conservato molto del suo aspetto precedente; le mani rammentavano delle zampette, le orecchie erano pelose, la corporatura gracile e l'aria tuttosommato sfuggente; da topo, appunto.

Queste considerazioni attraversarono la mente di Luigi con la rapidità del lampo, giusto il tempo di voltarsi, ma in fondo, il nostro, non aveva mai voluto offendere nessuno, in vita sua, nemmeno gli ex-sorci, quindi con un sorriso un poco meccanico, agitando la mano, salutò il curioso personaggio: "Chi se vede! Ma che fortuna! Te saluto, a Bonifacio! Ma andò t'eri cacciato? E la frequenza? Mannagg... nun te se senta più, che hai fatto? Hai smesso la breccà, sei sparito... Aoh, che avressi trovato da litigà cò quarcuno?"

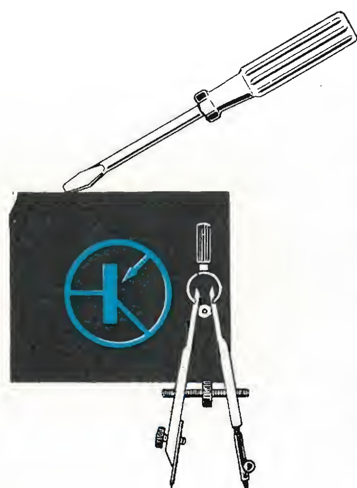
Tanta cordialità sembrò non essere del tutto gradita al topo Bonifacio, che si produsse in una specie di saltolino all'indietro, mentre scrutava il rumoroso Luigi come per scoprire se avesse nascosto un bastone dietro la schiena, poi fece una storta di ghigno che per lui era l'equivalente di un gran sorriso, scoprendo gl'incisivi da roditore lunghissimi e gialli, tra i baffi.

Con la sua voce sottile squittì: "buongiorno a te amico. Mi fa piacere rivederti." Non aveva alcun accento dialettale e nessuno sapeva di dove fosse originario. "Come mai da queste parti?" "Embé" disse Luigi che non si meravigliava della guardinga aria dell'altro, da considerarsi abituale "sò venuto a comprà dù bocchettoni da pannello. Ce sarebbe venuto più de prescia si ce fossero state le conijette der Playbboi a vende, dietro li banchi, ma ce se deve contentà..."

Bonifacio si esibì in un risolino tipo "yik-yik-yik" ed i due entrarono nel grande salone rutilante di apparecchi ed accessori.

Luigi trovò le prese in una bustina self-service e si diresse verso la cassa per pagare. Bonifacio rimase ad osservare attentamente un mostruoso lineare da 3.000 W che ne comprendeva uno da 50 W solo per il pilotaggio. L'apparecchio era una specie di armadio a due ante, con grossi ventilatori, una sfilza di strumenti e comandi e spie a non finire. Una targhetta avvertiva che il relativo prezzo era quattro milioni e settecentomila.

Quando Luigi tornò, incredibilmente Bonifacio stava trattando l'acquisto del "mostro" con il direttore del magazzino e dopo nemmeno dieci minuti aveva staccato un assegno da un milione e mezzo come acconto. Luigi trasecolava; ma come? Quella specie di Sormulotto o pantegana, ormai non era uscito dalla CB? E allora che interesse poteva avere ad un acquisto del genere? Che avesse in mente di dedicarsi al DX evitando il traffico locale o che si stesse attrezzando per delle vendette personali?



Era curiosissimo, il Luigi, non stava nella pelle, ed ovviamente invitò Bonifacio a prendere un aperitivo, usciti dal mega-magazzino. Qualcuno gli aveva detto che il sorcio trasmutato non sopportava molto bene l'alcool, quindi, rifacendosi al detto "in vino veritas" sperava di farsi dire tutto. Bonifacio, però, dopo un Pernod all'acqua fredda ed a un secondo giro a base di Negroni, mistura micidiale, sembrava molto restiò a confidarsi.

Parlava d'altro; del costo della benzina, dei malanni provocati dal fumo, dello scandalo del calcio. I suoi occhietti però si erano accesi di un bagliore rosso, ed il suo eloquio squittente ogni tanto incespicava su di un singulto. Luigi lo trascinò ad un tavolino appartato sul fondo del bar, gli offrì un terzo aperitivo, stavolta un Martini, e partì con la domanda diretta: "ma 'a Bonifacio, a che te serve quer mostro che ti sei pijato? Ammappate che superstation che diventerai, aoh! Ma che, te sei fatto 'na donna in sudamerica o ciai qualche fantasia de nun fà più modulà quarcuno che t'ha fatto li tuzzi, li dispetti? Certo che nun hai badato a spese eh? Dài, dimme a che te serve sta specie de panzer! Sto a soffrì, mannaggia..."

Il colorito di Bonifacio, dopo tutto quell'alcool, dallo strano marroncino chiaro abituale ora virava al cinabro, i baffi gli si erano elettrizzati e gli occhi parevano febbricitanti. Si agitava sulla sedia come se avesse avuto la coda da sistemare.

"*Giannini*" squittì d'un tratto.

"Chi l'attore? L'amico nostro Anzio? "Luigi sobbalzò sulla sedia. "E mò che centra er granne comico, l'entertainer mejo della frequenza? Ce l'avressi cò lui!? Ma che gnente gnente nun staressi male, a Bonifà? Ma che ciai la febbre? Si te voi pija de petto cò quarche pezzo grosso datte alli politici, chessò Zoro, Zamberletti, o comesechiama Lauro, Cerullo, chenesò, uno de quelli là..."

Bonifacio scosse la zampetta visibilmente alterato come per cacciare uno sciame di mosche, e riprese: "ma lo sai che io sto a Anzio, trasmetto da Anzio anch'io?"

"Me pareva" ammise Luigi, "ma pure se è così che voi fà?" Guardò l'ex-ratto con attenzione "mò nun me dirai che voi fà concorrenza a Giannini nostro, perché guarda, nimmanco si ciavessi tutta al R.A.I. ciariusciresti..."

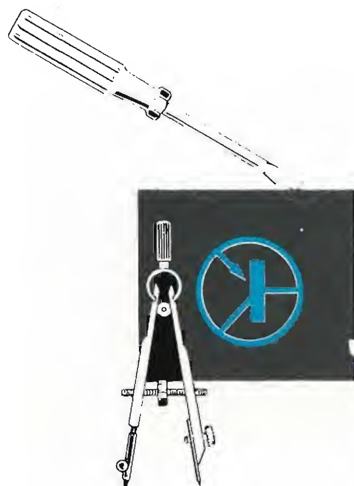
Questa era proprio ciò che Bonifacio *non* voleva sentire.

Si gonfiò tutto come se avesse visto apparire un gatto affamato e sbottò: "anche tu come gli altri! Tutto un branco di lenoni, di prosseneti. Da quando quel maledetto di Giannini è ad Anzio non mi è più riuscito di modulare una volta. Giorno e notte, state con gli apparecchi accesi per sentire se brecca dalla barca, o chissà da dove! Non date più retta a nessuno. Una sera che lo cercavate per tutti i canali - lo squittio divenne vagamente ultrasonico - siccome mi sono permesso di chiamare un pò, vi siete attaccati al mio apetto un pò... *delicato* e mi avete detto di tornare nella fogna, di tagliarmi la coda. Tutto per parlare un secondo con la grande celebrità. Secondo té, io ho la coda?" chiese aggressivo.

"Mah, nun saprei, vero; certo che no, ma 'nzomma..." farfugliò Luigi.

"Visto?" ruggì l'ex topo strizzando gli occhietti cattivi sempre più rossi, "anche tu che affermi di essermi amico, stavi per dire che ho la coda!" Luigi tacque in imbarazzo.

Bonifacio riprese fiato: e allora, sai cosa ti dico io? Che la celebrità d'ora in poi ve la sognate, con tutte la smancierie e sviolinature. D'ora in poi, appena entra Giannini arrivo io con il mio bestione e -tacchette-non parla più, nessuno,così imparate tutti la democrazia. "Con un coraggio incredibile per un peso-mosca della sua taglia, ed incurante che tutti ormai nel bar si fossero voltati ad ascoltare, riprese: "vi faccio diventare sordi, io. Vi fondo le antenne, così imparate a umiliare chi secondo voi non è nessuno. Bonifacio sembra un sorcio e deve andare a modulare con i pipistrelli eh? Beh, *sentirete che portanti*!" Si alzò in piedi un pò barcollando, i clienti del bar gli fecero ala perché aveva alla bocca, proprio come un ratto idrofobo, sulla porta si permise ancora un gestaccio con le zampette: "tié". Si allontanò con passo incerto.



Luigi scosse il capo diverse volte. Non immaginava che Bonifacio sapesse tanto bene quel che si diceva di lui, ma alla fin fine non gliene importava niente. Si doleva invece per Giannini.

Come tutti gli altri CB, aveva sempre sperato che l'attore avesse potuto introdurlo nel mondo magico del cinema, fargli conoscere strafavolose donne, procurargli una tessera di libera circolazione negli studi... e poi gli bastava poter dire con i propri amici, che lui a Giannini dava del tu. Si sentiva già "qualcuno".

Pensò un poco alla questione, poi si recò dal tabaccaio, acquistò una carta da bollo ed iniziò a stendere una denuncia diretta all'Escopost, contro certo Bonifacio Proietti che deteneva ed impiegava un'apparecchiatura radiofonica dal modello vietato dalle vigenti leggi... "Eh, caro sorcio..." borbottò firmando con uno svolazzo.

Gianni Brazioli

SPERIMENTARE

Rivista mensile di elettronica pratica
Editore: J.C.E.
Direttore responsabile:
RUBEN CASTELFRANCHI
Direttore tecnico:
GIANNI BRAZIOLI
Capo redattore: GIAMPIETRO ZANGA
Vice capo redattore:
GIANNI DE TOMASI
Redazione:
SERGIO CIRIMBELLI
DANIELE FUMAGALLI
TULLIO LACCHINI
MARTA MENEGARDO
Grafica e impaginazione:
MARCELLO LONGHINI
Laboratorio: ANGELO CATTANEO
LORENZO BARRILE
Contabilità:
ROBERTO OSTELLI
M. GRAZIA SEBASTIANI
Diffusione e abbonamenti:
PATRIZIA GHIONI
Collaboratori:
LUCIO VISINTINI
FILIPPO PIPITONE
LUCIO BIANCOLI
FEDERICO CANCARINI
LODOVICO CASCIANINI
SANDRO GRISOSTOLO
GIOVANNI GIORGINI
ADRIANO ORTILE
AMADIO GOZZI
PIERANGELO PENSA
GIUSEPPE CONTARDI
Pubblicità:
Concessionario per l'Italia e Estero:
REINA & C. S.n.c.
Sede: Via Ricasoli, 2 - 20121 Milano
Tel. (02) 803.101 - 866.192 - 8050977
Telex. 320419 BRUS I 864. 066



Mensile associato all'USPI
Unione Stampa Periodica Italiana

Direzione, Redazione:
Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Telefono 6172671 - 6172641
Amministrazione:
Via Vincenzo Monti, 15 -
20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione:
Tribunale di Monza
numero 258 del 28-11-1974
Stampa: Tipo-Lito Elcograf s.p.a.
22050 Beverate (Como)
Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero
SODIP - Via Zuretti, 25
20125 Milano
SODIP - Via Serpieri, 11/5
00197 Roma
Spedizione in abbonamento postale
gruppo III/70
Prezzo della rivista L. 1.800
Numero arretrato L. 2.500
Abbonamento annuo L. 18.000
per l'Estero L. 20.000
I versamenti vanno indirizzati a:
J.C.E.
Via Vincenzo Monti, 15
20123 Milano
mediante l'emissione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 315275
Per i cambi d'indirizzo:
allegare alla comunicazione l'importo di L. 500, anche in francobolli, e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo.

LA PIU' ESTESA ASSISTENZA TECNICA CON POSSIBILITA'
DI INTERVENTI IMMEDIATI SIA NEL
SOFTWARE (PROGRAMMI)
CHE NELL' HARDWARE (ELABORATORE)
I COSTI DEI NOSTRI PROGRAMMI SONO CERTAMENTE
I PIU' COMPETITIVI DEL MERCATO EUROPEO

16 K L.1.575.000
48 K DI MEMORIA + 400.000 BYTES CIRCA IN LINEA + MONITOR + REGISTRATORE L.6.215.000
64 K DI MEMORIA ESTENDIBILI A 256 K + 2 MILIONI DI BYTES IN LINEA ESTENDIBILI A 4 MILIONI + VIDEO FOSFORO 12 POLLICI DI 24 LINEE PER 80 CARATTERI CIASCUNO
POSSIBILITA' DI DISCHI DA 90 MILIONI DI BYTES IN LINEA (COSTO L.10.980.000)
POSSIBILITA' DI 4 TERMINALI VIDEO PER MULTIPROGRAMMAZIONE



COMPUTER COMPANY s.a.s.
Direzione ed uffici vendita:
Via S. Giacomo 32 · 80133 Napoli
Tel. (081) 310487 · 324786

Computer Company Shop · Esposizione:
Via Ponte di Tappia 66/68 · 80133 Napoli

Uffici Tecnici:
Via Strettola S. Anna alle Paludi 128
80142 Napoli · Tel. (081) 285499

Sede di Roma:
Via Maria Adelaide 4/6 · 00196 Roma
Tel. (06) 3611548 · 3606450 · 3605621 · 3606530

WESTON

multimetri digitali
strumenti digitali da pannello

NUOVO PREZZO L. 180.000



CARATTERISTICHE GENERALI MOD. 6000

- **Polarità:** Automatica bipolare
- **Display:**1999 con indicazione della polarità (12,7 mm LCD)
- **Memorizzazione della lettura:** La chiusura interruttore sull'apposita sonda inserita agli ingressi "HOLD" e "COM" fissa a tempo indefinito la lettura (sonda in opzione)
- **Sonda** per misure di temperatura
- **Alimentazione:** 2 pile da 9 V
- **Avvertimento bassa carica pile:** Lampeggiamento della lettura durante le ultime 10 ore di funzionamento
- **Indicazione di fuori portata:** Visualizzazione "1888" con "1" e "888" alternati
- **Peso:** 625 grammi pile comprese
- **Dimensioni:** 178 × 146 × 58 mm.

Caratteristiche	Tensioni continue	Tensioni alternate	Corrente continua	Corrente alternata	Resistenze
Risoluzione	100 microvolt	100 microvolt	100 microAmpere	1 microAmpere	0,1 ohm
Portata massima	1000 Volt	1000 Volt	10 Ampere	10 Ampere	20 Megaohm

ORDINE D'ACQUISTO

VI PREGO DI INVIARMI CONTRASSEGNO N.......................
MULTIMETRI DIGITALI WESTON AL PREZZO DI L. 180.000

SIGNOR ....

INDIRIZZO ....

....

FIRMA .... DATA ....

Sp. 6/80

JL1N

Pedale "Ring Modulator"

di E. Luciani



Sebbene i pedali per effetti siano già stati presentati sulle pagine di questa rivista, in molte versioni, riteniamo, con, la descrizione che segue, di pubblicare una vera e propria novità in campo hobbistico.

I pedali di effetto per chitarre elettriche e per altri strumenti sono apparsi sulle riviste del campo in centinaia di esemplari diversi: l'elenco sarebbe lungo, ma-sostanzialmente- si riduce ad alcuni effetti particolari, come la distorsione, la limitazione dei picchi, il prolungamento del suono ("sustain"), la compressione della dinamica, l'effetto "UAA-UAA", il controllo della fase o effetto "PHASING", ecc.

Tra i diversi effetti, inoltre, vale la pena di citare il *tremolo,* che consiste nel modulare in ampiezza i suoni prodotti da uno strumento: il sistema che intendiamo proporre appartiene alla medesima categoria, ma si differenzia sostanzialmente dai tipi precedentemente descritti.

Si tratta infatti di un sistema doppio, e ciò significa che vengono impiegati due diversi oscillatori, che funzionano entrambi su una frequenza molto bassa.

Questi due oscillatori non funzionano necessariamente sulla stessa frequenza, a motivo dell'inevitabile tolleranza nei valori dei componenti impiegati. Di conseguenza, si produce un battimento, una volta che le uscite dei due oscillatori sono miscelate tra loro. Il segnale risultante viene quindi inviato in un modulatore, che produce la modulazione di ampiezza necessaria per l'ottenimento del tremolo.

In tal modo, tuttavia, l'effetto di tremolo risulta diverso: ecco già una caratteristica allettante. In riferimento a determinate frequenze degli oscillao a determinate frequenze degli oscillatori, si ottiene infatti una variazione del suono della chitarra elettrica che che si approssima molto alla modulazione di fase. Il doppio tremolo è quindi la prima funzione svolta dal nostro pedale.

In genere, in questi circuiti, si dispone di un modulatore: per quale motivo quindi non spingersi oltre, e non cercare di ottenere effetti del tutto particolari?

Nel nostro caso, il modulatore consiste in un circuito integrato definito come *modulatore bilanciato:* si tratta in sostanza di un circuito previsto per svolgere compiti diversi da quello che intendiamo assegnarli (la sigla dell'integrato è S042P).

Serve per equipaggiare stadi ad alta frequenza, che funzionano su frequenze molto elevate fino a 200 MHz. Può servire come amplificatore simmetrico, come convertitore/oscillatore, nonchè come moltiplicatore, demodulatore a modulazione di ampiezza o di frequenza, ed anche come invertitore di fase.

Il modulatore bilanciato, per chi non lo sapesse, consente una modulazione efficace con totale soppressione del segnale di modulazione.

La modulazione di ampiezza di tipo classico da luogo ad un segnale composto, che comprende la frequenza portante, e due bande laterali, situate ad una estremità e dall'altra dello spettro (beneinteso, a patto che il segnale modulante sia di forma sinusoidale).

Nel caso tipico del tremolo, disponiamo di una frequenza portante, che è costituita dal segnale della chitarra, e di una frequenza di modulazione, che è quella prodotta dai due oscillatori: questa modulazione viene quindi apportata a frequenza molto bassa, per cui l'orecchio umano dell'ascoltatore percepisce unicamente la variazione di ampiezza.

Con frequenze di modulazione elevate, il suono assume caratteristiche diverse.

In un circuito modulatore d'ampiezza classico, in uscita è presente segnale anche quando il segnale di modulazione è nullo. Attraverso un modulatore bilanciato, la portante può essere invece completamente soppressa.

In altre parole, in assenza di portante non esiste alcun segnale; in assenza di modulazione, il segnale viene meno, per cui abbiamo praticamente il prodotto tra zero e la portante, con risultante nulla, e tra zero ed il segnale di modulazione, sempre con una risultante nulla. Il nostro circuito è quindi in pratica un circuito di moltiplicazione.

Si dispone in uscita unicamente dei segnali corrispondenti alle bande laterali.

A seconda della frequenza di funzionamento dell'oscillatore, e della frequenza delle note prodotte dallo strumento, si ottengono dei suoni caratterizzati dall'inviluppo del segnale della chitarra (inizio rapido, seguito da una attenuazione più lenta), con la frequenza che sarà quella determinata dalla combinazione tra loro delle due bande laterali; in altre parole abbiamo:

$F_{OUT}' = F_{mod.} - F_{port.}$

e

$F_{OUT}'' = F_{mod.} + F_{port.}$

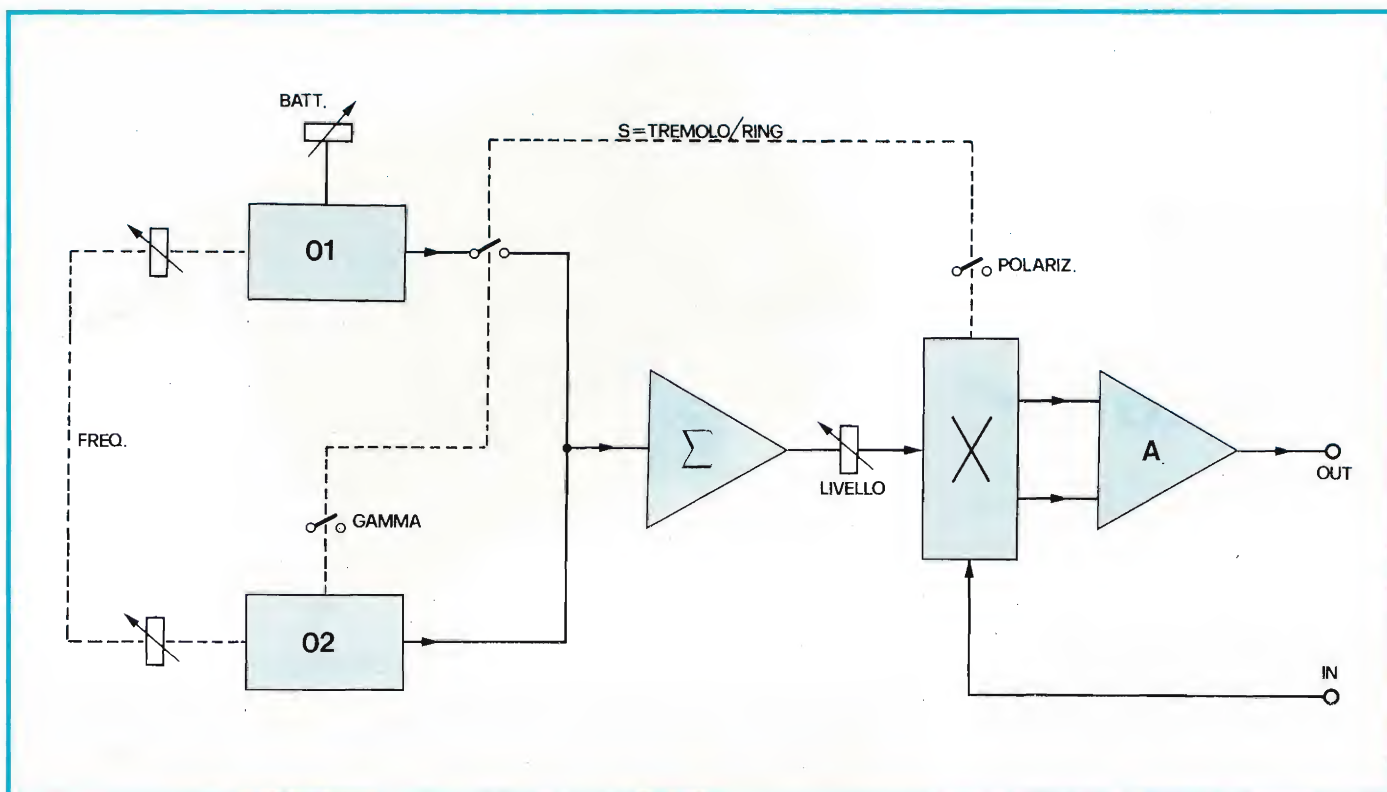
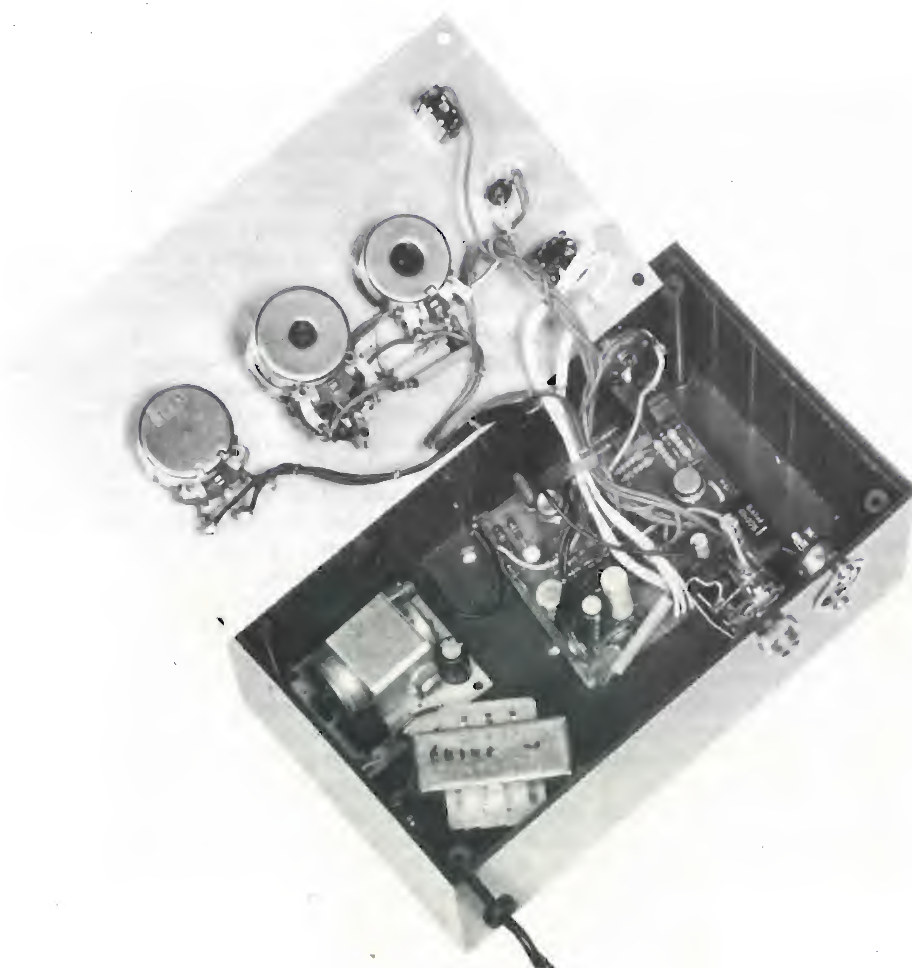


Fig. 1 - Schema a blocchi del pedale 01 - 02 = oscillatori di modulazione; X = modulatore; S = deviatore che permette la scelta fra gli effetti "tremolo" e "modulatore ad anello" (RING).



La conseguenza più interessante è che le frequenze in uscita non sono armoniche del segnale in ingresso: lo strumento musicale diventa quindi molto delicato da usare, nel senso che le note prodotte risultano sfalsate (infatti si realizza una somma delle due frequenze in "progressione aritmetica", mentre la successsione delle note musicali avviene con "progressione geometrica").

Scegliendo in modo conveniente le frequenze di funzionamento, si ottengono dei suoni molto prossimi a quelli prodotti dai sintetizzatori, che – dal canto loro – contengono dei modulatori ad anello realizzati con una tecnologia analoga, sebbene più perfezionati.

La sintesi dei suoni prodotti dagli strumenti a percussione metallica fa uso di modulatori ad anello in grado di creare suoni non armonici: con la chitarra, potremmo sintetizzare il suono di "campana", dato che lo smorzamento del suono prodotto dalla chitarra è relativamente lungo.

LO SCHEMA A BLOCCHI

Per motivi di praticità, abbiamo preferito concepire una "scatola" il più possibile semplice: la moltiplicazione delle funzioni è possibile, ma avrebbe comportato una certa complicazione dell'apparecchio, e determinate difficoltà di impiego.

Abbiamo perciò limitato i comandi a

tre potenziometri, ad un commutatore di funzione e ad un interruttore a pedale.

Nel caso in cui si voglia eliminare l'effetto, l'interruttore a pedale permette di far passare direttamente il segnale prodotto dallo strumento musicale al sistema di amplificazione.

I due oscillatori sono rappresentati nella fig. 1 da 01 e 02: essi sono entrambi comandati attraverso un unico potenziometro doppio.

Ciascuna sezione di questo potenziometro controlla la costante di tempo di uno degli oscillatori.

Abbiamo aggiunto un potenziometro per il controllo del battimento. Questo potenziometro serve per provocare un dato disaccordo tra i due oscillatori. La tensione di uscita degli oscillatori presenta una forma d'onda pressochè triangolare: si tratta in pratica di parti di se-

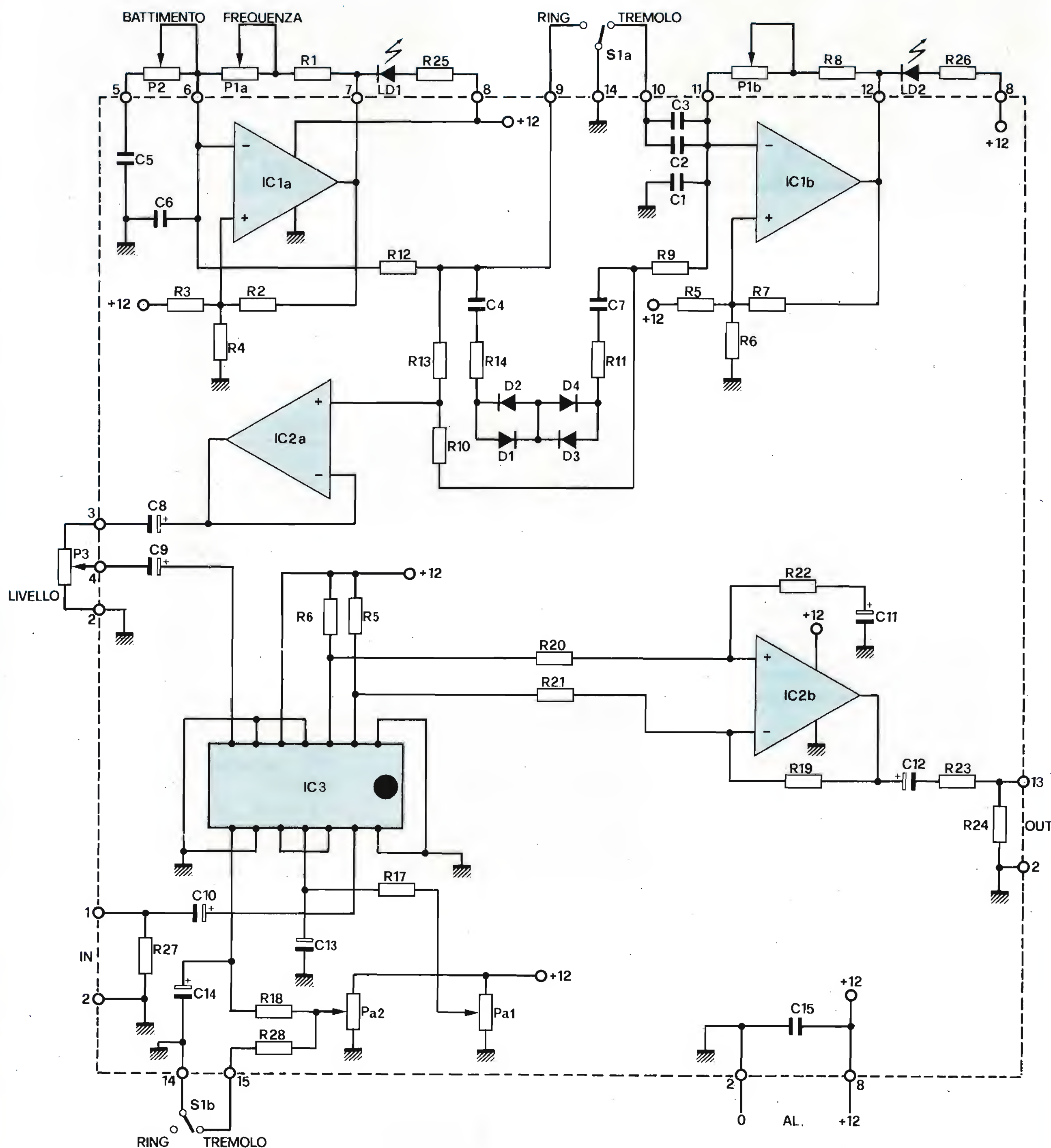


Fig. 2 - Schema elettrico completo del pedale. Tutti i componenti racchiusi nel rettangolo tratteggiato trovano posto sulla basetta stampata di figura 3.

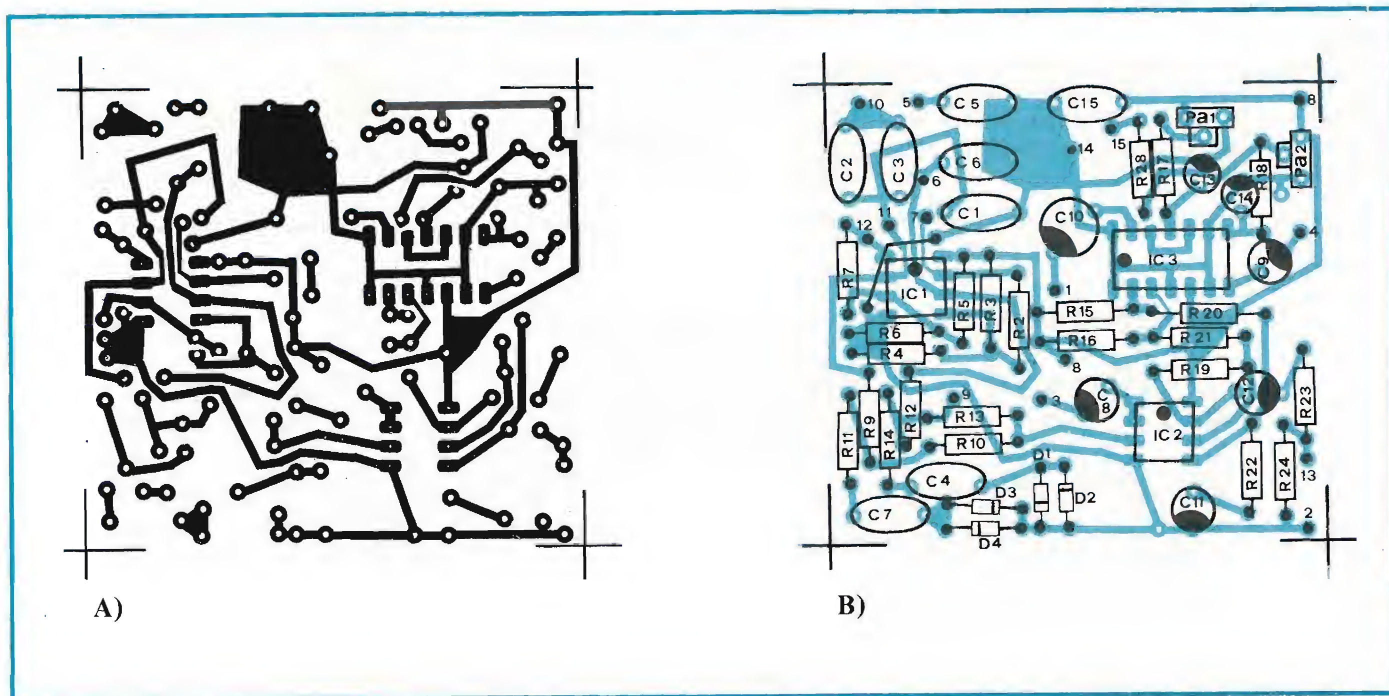


Fig. 3 - a) Disegno delle piste ramate della basetta stampata relativa al circuito di figura 2; b) disposizione dei componenti sulla basetta.

gnali esponenziali, corrispondenti alla carica ed alla scarica di un condensatore attraverso un resistore.

Per conferire a queste tensioni una forma più prossima a quella di una sonusoide, si è fatto uso di limitatori a diodi, cioè una coppia di diodi montati in opposizione di fase.

All'uscita dell'oscillatore 01, abbiamo la possibilità di interrompere il segnale per il funzionamento come modulatore ad anello. Un amplificatore successivo comporta la miscelazione delle tensioni di modulazione, ed agisce anche come adattatore di impedenza.

Tramite un potenziometro per il controllo del livello, risulta possibile regolare il valore della tensione che deve essere inviata ad uno degli ingressi del modulatore bilanciato. Il secondo ingresso del modulatore riceve la tensione audio del segnale prodotto dalla chitarra o dallo strumento che viene collegato all'ingresso del dispositivo: il modulatore ad anello presenta la particolarità di sopprimereciò che viene applicato all'ingresso, per cui è stata prevista l'aggiunta di un sistema di polarizzazione variabile che mette il modulatore in stato di non equilibrio, e permette di lasciare passare una piccolaparte del segnale di ingresso quando il pedale viene impiegato per ottenere l'effetto di tremolo.

Le due uscite del modulatore vengono collegate agli ingressi di un amplificatore operazionale, connesso come differenziale, e rende disponibile in uscita il segnale elaborato, su bassa impedenza.

LO SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico, riprodotto alla fig. 2, può sembrare un pò piu complessodi quello di un pedale normale per effetti speciali: in pratica – tuttavia – la realizzazionedel dispositivo è relativamente semplice.

Molti componenti del circuito, tra cui i potenziometri e resistori associati,il diodo LED ed il relativo resistore in serie, l'invertitore per funzionamento diretto o con effetto, i raccordi di ingresso, ecc.,non sono installati sulla basetta di supporto.

I due oscillatori vengono realizzati partendo da amplificatori operazionali montati come comparatori di tensione (ICA e IC1B).

Parte dell'uscita di questi operazionali viene riportata all'ingresso positivo, per garantire la reazione positiva necessaria alla realizzazione di un "trigger di Schmitt".

L'uscita viene a sua volta collegata mediante un resistore variabile ad un condensatore, che si carica o si scarica a seconda del valore della tensione di uscita: la reazione positiva applicata agli ingressi non-invertenti provoca l'effetto di oscillazione dell'amplificazione. Ciascuna oscillazione comporta sia la carica, sia la scarica sucessiva del condensatore della costante di tempo. L'ampiezza dei segnali di forma triangolare dipende dal rapporto dei valori resistivi del partitore connesso agli ingressi non invertenti, nonchè dal valore dei resistori di reazione.

Il trigger di Schmitt confronta la tensione presente ai capi del condensatore della costante di tempo con la tensione di riferimento applicata all'ingresso noninvertente; la tensione in uscita dell'operazionale avrà valore prossimo a 0 o alla tensione di alimentazione come risultanti dell'operazione di confronto.

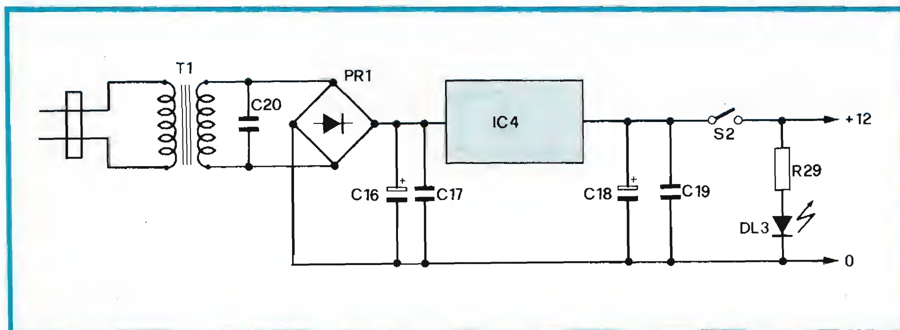


Fig. 4 - Collegamenti per l'inserimento dell'interruttore a pedale (FS) e del circuito di accensione automatica del pedale quando viene introdotto la spina jack del collegamento all'amplificatore.

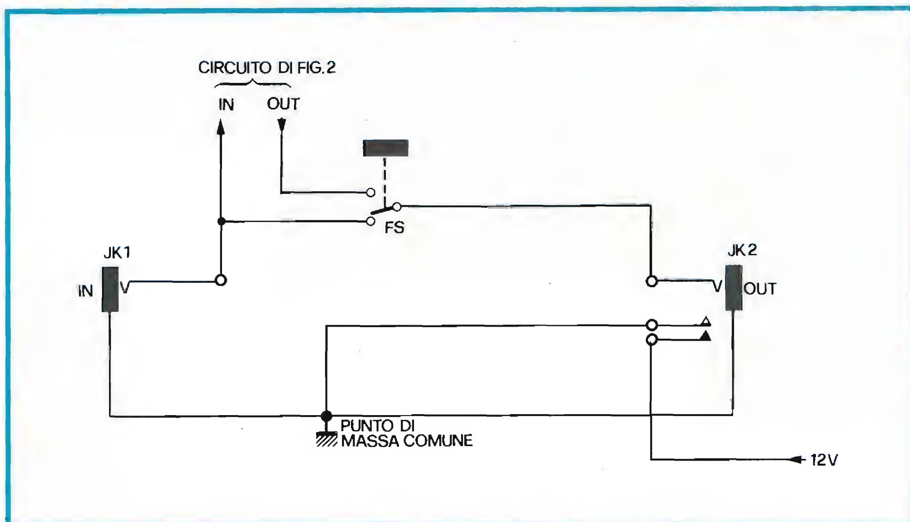


Fig. 5 - Semplice limitatore adatto al pedale descritto.

Alle uscite dei due operazionali è quindi disponibile un segnale di forma rettangolare e di frequenza pari alla frequenza di oscillazione del circuito.

Le uscite degli amplificatori, corrispondenti ai piedini 1 e 7 di IC1, vengono collegate a diodi fotoemittenti, che svolgono funzione di controllo.

La regolazione "fine" per ottenere il battimento voluto è affidata ad un condensatore in serie ad un resistore variabile: si tratta di un mezzo semplice per modificare la frequenza relativa, mantenendo però un unico comando per $P1_a$ e $P1_b$ (C5-P2 in figura 2).

La funzione del deviatore S1 è attivare entrambi gli oscillatori, con frequenze di oscillazione pressochè identiche, quando si desidera ottenere l'effetto TREMOLO; l'oscillatore IC1A viene invece disattivato e la costante di tempo dell'oscillatore IC1B ridotta quando il circuito funzionacome MODULATORE AD ANELLO.

La tensione utile di modulazione è prelevata ai capi delle capacità dei due oscillatori: in questo punto infatti è disponibile,su alta impedenza, un segnale di forma pressochè triangolare con un ampiezza di 2 V_{pp} circa.

Si tenga presente che è necessario non caricare troppo queste uscite, per non alla costante di tempo: ciò spiega il valore elevato per i resistori R9, R10, R12 e R13.

I diodi da D1 a D4 servono per tosare i picchi del segnale: la loro funzione è ricavare un segnale di forma quasi sinusoidale dal segnale triangolare prodotto dagli oscillatori.

La miscelazione avviene attraverso i resistori R10 ed R13: il circuito integrato IC2A ha il compito di adattare l'impedenza: alla sua uscita è disponibile su bassa impedenza il segnale risultante dalla miscelazione dei segnali dei due oscillatori.

P3 permette di regolare il livello di modulazione facendo variare l'ampiezza del segnale proveniente dagli oscillatori: con i valori adottati, abbiamo la possibilità di sovramodulare quando il circuito funge da tremolo, cosa che può essere utilizzata come effetto interessante da parte del musicista.

Il modulatore ad anello viene montato secondo lo schema fornito dalla Casa Costruttrice, e i due circuiti di polarizzazione annessi permettono la regolazione dell'equilibrio del sistema.

Le capacità C13 e C14 svolgono la funzione di disaccoppiamento degli ingressi di polarizzazione: un polo dell'invertitore S1 serve per collegare un resistore di polarizzazione ausiliario. Questo resistore provoca uno squilibrio voluto del circuito, e ciò permette di far passare una parte del segnale per l'effetto del tremolo.

Il valore di questo resistore determina l'ampiezza del segnale che passa in assenza di modulazione: tale resistore potrà essere eventualmente regolato per determinare il medesimo livello sonoro, indipendentemente dal fatto che il pedale venga usato o meno.

La seconda parte del circuito integrato IC2 serve come amplificatore differenziale; non si tratta di una parte indispensabile, sebbene essa permetta di migliorare la linearità dell'intero dispositivo, in modo che possa accettare anche le tensioni di modulazione di maggior ampiezza.

La tensione di uscita è disponibile su impedenza molto bassa; è stato aggiunto un ponte di resistori, che riporta il guadagno al valore unitario.

TECNICA REALIZZATIVA

Le figure 3-A e 3-B rappresentano le piste ramate del circuito stampato, e la disposizione dei vari componenti.

Una volta montato, il circuito stampato è abbastanza leggero.

Per la realizzazione del prototipo si è fatto uso del metodo tradizionale di incisione meccanica (con un mini-trapano munito di fresa sferica). Il supporto isolante potrà essere in materiale fenolico a strati, sebbene sia preferibile il vetro epossidico, più robusto ma ovviamente anche più costoso.

Per svolgere una parte delle funzioni è risultato preferibile l'impiego di condensatori elettrolitici al tantalio: i condensatori di questo genere sono infatti indinspensabili per gli ingressi (C9 e C10), in quanto la loro bassissima corrente di dispersione evita di influenzare la polarizzazione dei circuiti relativi.

I condensatori degli oscillatori devono invece essere del tipo con dielettrico in policarbonato o in Mylar; per l'esattezza sono preferibili i tipi MKM della Siemens, di dimensioni particolarmente ridotte, che consentono di realizzare un circuito di dimensioni minimi.

Questi condensatori presentano inoltre il vantaggio di avere una tolleranza molto bassa, dell,ordine del 15%.

L'interruttore a pedale è un modello previsto per questo tipo di dispositivi e consiste in un deviatore adeguatamente collegato (vedi figura 4).

L'alimentazione esterna deve essere naturalmente stabilizzata, nel senso che le eventuali variazioni della tensione di alimentazione provocano alterazioni del punto di funzionamento del modulatore, da cui deriva una riduzione della reiezione nei confronti della portante.

Sotto questo aspetto, sarà possibile impiegare un circuito integrato di regolazione da 12 V a tre terminali, come ad esempio il modello TDB 7812 T, abbinato a quattro diodi per la rettificazione, e a due condensatori di filtraggio (fig. 5).

L'intera apparecchiatura è bene sia installata in un contenitore metallico.

MESSA A PUNTO

Una volta realizzato il circuito, sono necessarie tre operazioni di regolazione: la prima (facoltativa) consiste nel portare a zero il battimento tra gli oscillatori 01 e 02: a tale scopo conviene regolare al minimo il potenziometro P2, dopo di che, aggiungendo in parallelo sia a C3, sia a C6, dei condensatori mediante saldatura dei terminali, si modificano le rispettive costanti di tempo in modo da ottenere il perfetto sincronismo tra i due oscillatori. Si tenga presente che, tranne eccezioni particolari, le piste dei potenziometri non saranno mai rigorosamente identiche, poichè esistono sempre delle tolleranze di fabbricazione, che provocano dei battimenti parassiti che vengono controllati ad opera di C2.

Le altre due regolazioni sono invece indispensabili: i due Trimmer P4 e P5

servono per regolare separatamente i segnali in gioco.

Per regolare P4, è necessario iniettare all'ingresso del pedale (che deve essere naturalmente alimentato) un segnale che può avere qualsiasi forma d'onda, e qualsiasi frequenza: si regola in seguito la posizione del cursore in modo da neutralizzare questo segnale, mentre il cursore di P3 si trova sulla posizione corrispondente alla minima resistenza, ed S1 su "RING".

Per la regolazione di P5, si procede in modo analogo: questa volta – tuttavia – all'ingresso non deve essere applicato alcun segnale. Al contrario, occorre predisporre P3 al massimo, sempre con S1 sulla posizione corrispondente a "modulatore ad anello" (RING).

La regolazione di P5 consiste nel sopprimere la tensione di uscita; queste regolazioni devono essere ripetute di tanto in tanto, se se ne presenta la necessità, in quanto il modulatore è molto suscettibile di perdita delle condizioni di equilibrio.

Se il dispositivo è stato realizzato correttamente, la reiezione nei confronti della portante è eccellente, e raggiunge i 55 dB. Il rumore di sottofondo risulta pressochè inudibile.

LE EVENTUALI MODIFICHE

La versione proposta è del tipo "tutto o niente", nel senso che disponiamo di un commutatore a pedale, per inserire o disinserire il dispositivo: può però essere previsto anche un comando di tipo progressivo.

Potremmo disporre di un comando a pedale per P3. Quando il circuito funziona come modulatore ad anello, P3. Quando il circuito funziona come modulatore ad anello, P3 serve in tal caso come comando di espressione.

Nel caso del funzionamento come tremolo, avremmo invece un tremolo con profondità regolabile.

Oltre a ciò è possibile sostituire il deviatore a pedale con un potenziometro, che regola la miscelazione tra il segnale diretto ed il segnale elaborato.

Altre gamme di frequenza possono essere previste per gli oscillatori; basterà modificare a seconda delle esigenze il valore delle relative capacità.

ELENCO DEI COMPONENTI DEL PEDALE "RING MODULATOR"

R1 : resistore da 15 kΩ	R25 : resistore da 2,2 kΩ	C13 : cond. elet. da 68 µF 10 Vl tant.
R2 : resistore da 220 kΩ	R26 : resistore da 2,2 kΩ	C14 : cond. elet. da 68 µF 10 Vl tant.
R3 : resistore da 100 kΩ	R27 : resistore da 100 kΩ	C15 : conden. da 0.1 µF
R4 : resistore da 100 kΩ	R28 : resistore da 15 kΩ	C16 : cond. elett. da 1000 µF 25 Vl
R5 : resistore da 100 kΩ	R29 : resistore da 2,2 kΩ	C17 : conden. da 0,1 µF
R6 : resistore da 100 kΩ	*Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%*	C18 : conden. da 100 µF
R7 : resistore da 220 kΩ		C19 : conden. da 0,1 µF
R8 : resistore da 15 kΩ	P1 : potenziom. doppio lin. da 1 + 1 MΩ	C20 : conden. da 10 nF
R9 : resistore da 2,2 MΩ	P2 : potenziom. semplice lin. da 470 kΩ	IC1 : integrato tipo 1458
R10 : resistore da 2,2 MΩ	P3 : potenziom. logarit. da 22 kΩ	IC2 : integrato tipo 1458
R11 : resistore da 220 kΩ	P4 : trimmer potenziom. min. da 47 kΩ	IC3 : integrato tipo S042P
R12 : resistore da 2,2 MΩ	P5 : trimmer potenziom. min. da 47 kΩ	IC4 : integrato regolat. a tre terminali - 12 V
R13 : resistore da 2,2 MΩ	C1 : conden. da 47 nF	
R14 : resistore da 220 kΩ	C2 : conden. in Mylar da 0,47 µF	D1/D4 : diodi tipo 1N914
R15 : resistore da 8,2 kΩ	C3 : conden. in Mylar da 1 µF	DL1/DL3 : diodi LED qualsiasi tipo
R16 : resistore da 8,2 kΩ	C4 : conden. in Mylar da 0,47 µF	PR1 : ponte rettificatore al silicio 100 V 1 A
R17 : resistore da 100 kΩ	C5 : conden. in Mylar da 0,47 µF	
R18 : resistore da 100 kΩ	C6 : conden. in Mylar da 1 µF	S1 : doppio deviat. miniatura a leva
R19 : resistore da 68 kΩ	C7 : conden. in Mylar da 0,47 µF	S2 : interrutt. miniatura a leva
R20 : resistore da 220 kΩ	C8 : conden. elettrol. da 100 µF 15 Vl	FS : deviatore a pedale
R21 : resistore da 220 kΩ	C9 : conden. elettrol. da 68 µF 10 Vl tant.	T1 : tras. da 2 VA - sec. 15 Vc.a.
R22 : resistore da 68 kΩ	C10 : conden. elettrol. da 68 µF 10Vl tant.	JK1 : presa jack mono
R23 : resistore da 4,7 kΩ	C11 : conden. elettrol. da 10 µF 10 Vl tant.	JK2 : presa jack mono con interruttore
R24 : resistore da 560 Ω	C12 : conden. elettrol. da 1 µF 10 Vl tant.	

È in edicola il nuovo numero

L. 2000



In questo numero:

Considerazioni sui Microcomputers per applicazioni gestionali: i costi aziendali.

L'HP-85 e l'evoluzione del Personal Computer.

Picocomputer: interfacciamento con registratore a cassette.

Il calcolatore per i giovani: il mondo dei numeri.

Tester per circuiti integrati TTL realizzato per il nanocomputer NBZ80-S.

Monitor per registratore a cassette.

Un sistema didattico con lettore - Perforatore Baudot.

la rivista di hardware e software dei microprocessori, personal e home computer

new

oscilloscopio doppia traccia
G 4001 DT



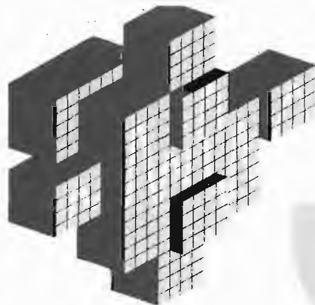
banda passante 20 MHz

UNAOHM della START S.p.A.
20068 PESCHIERA B. (MI)
VIA G. DI VITTORIO 45
TELEF. 5470424 / 425 / 426
TELEX: UNAHOM 310323



Uffici: 20136 Milano - Via Francesco Brioschi 33 - Tel. 8322852 (4 linee)

STRUMENTI DI MISURA E CONTROLLO ELETTRONICI



PLAY® KITS PRACTICAL ELECTRONIC SYSTEMS



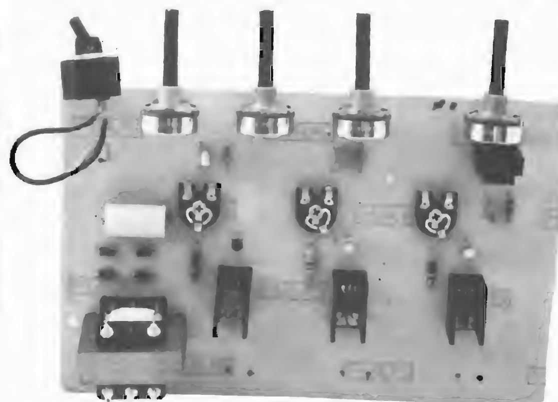
KT 106 ALIMENTATORE 20 + 20 Vcc

CARATTERISTICHE TECNICHE

MASSIMA TENSIONE D'INGRESSO	— 15+15 V ca.
MASSIMA TENSIONE D'USCITA	— 20+20 Vcc
MASSIMA CORRENTE D'USCITA	— 3 A

DESCRIZIONE

Il KT 106 è un'alimentatore particolarmente studiato per alimentare apparati di bassa frequenza che richiedono una tensione d'alimentazione del tipo duale. La circuitazione elettronica del KT 106 è estremamente semplice ed il basso valore del ripple è assicurato da due condensatori elettrolitici di alta capacità. Con tale alimentatore si possono alimentare amplificatori di bassa frequenza fino ad una potenza massima di 25+25 Watt.



KT 360 LUCI PSICHEDELICHE 3 x 1500 W MAX

CARATTERISTICHE TECNICHE

TENSIONE D'ALIMENTAZIONE	— 220 V 50 Hz
CANALI D'USCITA	— 3 (Bassi/Medi/Acuti)
POTENZA DI CARICO	— Massima 3 x 1500 W Consigliata 3 x 600 Watt
SENSIBILITA' D'INGRESSO	— 1 Watt
DIVISIONE DI FREQUENZA	— Regolabile per ogni canale

DESCRIZIONE

Il KT 360 permette di utilizzare un parco lampade, disposto secondo il gusto dell'esecutore, per ottenere piacevoli e divertenti giochi luminosi.
L'accensione e lo spegnimento delle lampade dipende sia dal volume sonoro che dal tono della musica, infatti, il circuito, provvede interamente a separare le frequenze ed a pilotare tre diversi circuiti di comando.



KT 361 LUCI STROBOSCOPICHE

CARATTERISTICHE TECNICHE

TENSIONE D'ALIMENTAZIONE	— 220 V 50 Hz
N. LAMPEGGI AL SECONDO	— Regolabili da 5 a 15 circa
TENSIONE D'INNESTO LAMPADA	— 7000 Volt
MASSIMA CORRENTE ASSORBITA	— 75 mA
VITA MINIMA DELLA LAMPADA	— 10.000 lampeggi

DESCRIZIONE

Il KT 361 può venire utilizzato in vari campi con ottimi risultati: dalla fotografia alla meccanica, alla produzione di effetti speciali nelle discoteche all'elettronica. Gli usi, senza dubbio, di maggior interesse sono: della fotografia e della produzione di effetti speciali nelle discoteche, perchè sono quelli che più interessano gli hobbisti in genere.
Nel settore fotografico si possono ottenere fotografie eccezionali « fermando » sulla pellicola oggetti che viaggiano ad altissima velocità, per esempio un proiettile che sta uscendo dalla canna di una pistola, oppure facendo fotografie ove compare l'intera sequenza di un'immagine in movimento.



KT 430 TRASMETTITORE FM 88 ÷ 108 MHz

CARATTERISTICHE TECNICHE

TENSIONE DI ALIMENTAZIONE	— 12 Vcc (220 V tramite KT 103)
CONSUMO MAX	— 500 mA
FREQUENZA DI TRASMISSIONE	— 88÷108 MHz
TIPO DI EMISSIONE	— Modulazione di frequenza
POTENZA DI USCITA	— 2÷3 W
SENSIBILITA' DI INGRESSO B.F.	— 100 mV
IMPEDENZA DI USCITA	— 52÷75 ohm
DEVIAZIONE DI FREQUENZA	— ± 75 KHz

DESCRIZIONE

Il KT 430, per le sue caratteristiche, esce dal gruppo dei radiomicrofoni o radiospie, per entrare di diritto nel gruppo dei trasmettitori F.M. L'uso di componenti selezionati e costruiti appositamente per questo tipo di emissione, permette di avere una apparecchiatura semiprofessionale ad un prezzo veramente contenuto. In abbinamento al KT 209 (mixer a tre ingressi) è in grado di diventare una piccola, ma efficente, stazione radio, ciò senza spendere un patrimonio in costosissime e complesse apparecchiature. Il KT 430 ha una potenza di uscita di 2-3 W ed è già corredato di una antenna di tipo ground plane, quindi, subito dopo il montaggio, è in grado di funzionare.
Per le sue caratteristiche si presta molto alla realizzazione di Radio Libere, di quartiere o di paese; la possibilità di variare molto agevolmente la frequenza ne semplifica l'impiego anche in quelle città dove le frequenze principali sono occupate e c'è la necessità di inserirsi in uno spazio libero. La possibilità della doppia alimentazione permette l'uso mobile del KT 430 quindi è possibile fare collegamenti in diretta dai luoghi di svolgimento di avvenimenti sportivi o mondani. Però dire che il KT 430 serve solo per fare delle Radio Libere, è limitare le possibilità di impiego di questa apparecchiatura, con essa è possibile tenere sotto controllo un magazzino, può essere usata in abbinamento ad un antifurto, oppure come citofono via radio, quindi è possibile, usando la fantasia e gli accessori adatti, allargare indefinitamente il campo di azione del KT 430.

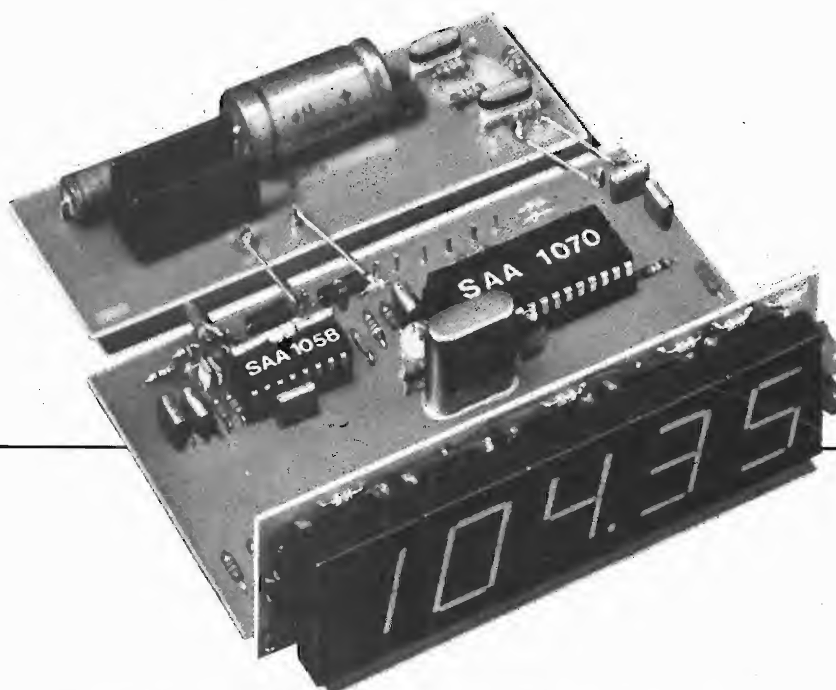
cte C.T.E. INTERNATIONAL®
42011 BAGNOLO IN PIANO (R.E.) - ITALY - Via Valli, 16
Tel. (0522) 61623/24/25/26 (ric. aut.) TELEX 530156 CTE I

PHILIPS

PHILIPS

Electronic Components and Materials

Frequenzimetro Philips

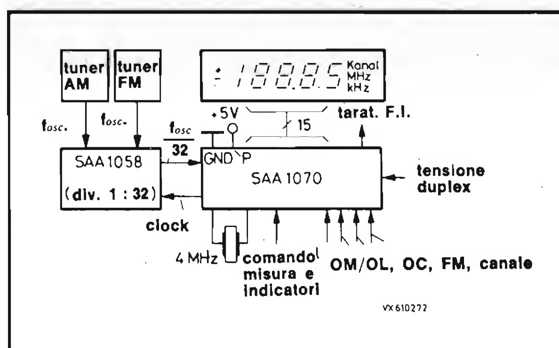


per l'indicazione della frequenza e del canale dell'emittente ricevuta nei ricevitori FM e AM (onde lunghe, medie e corte)

Il sistema è formato da due soli circuiti integrati:

SAA 1058,
divisore r.f. programmabile munito di preamplificatore d'ingresso

SAA 1070,
contatore di frequenza e pilota di $4^{1}/_{2}$ cifre LED

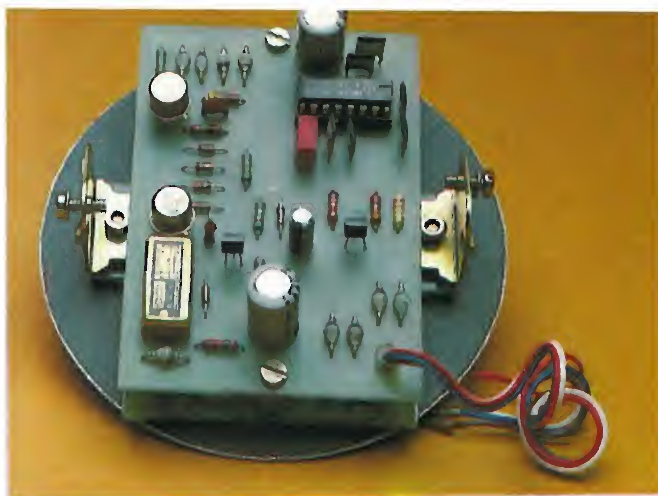


Schema a blocchi del sistema di misura di frequenza dei segnali AM / FM di un radioricevitore

Caratteristiche:

- componenti periferici ridotti al minimo
- tensione di alimentazione unica
- irradiazione pressochè assente
- accoppiamento passivo al tuner
- valore della frequenza intermedia (F.I.) programmabile entro molti valori
- elevata risoluzione
- assenza di sfarfallio delle cifre

PHILIPS S.P.A. SEZ. ELCOMA - P.ZA IV NOVEMBRE, 3 - 20124 MILANO - TEL. 69941



telefono computerizzato

di F. Pipitone — parte prima

Siamo nel "XX" Secolo, l'uomo è immerso nelle Tecnologie più avanzate e, senza accorgersene ha familiarizzato con macchine, diventate parte integrante del vivere quotidiano. In pratica oggi l'uomo non può fare a meno di questi gioielli Tecnologici legato com'è all'automobile, al televisore, al telefono. Il "TELEFONO", mezzo di comunicazione di massa che permette di colloquiare, con persone che si trovino in altri continenti. Tuttavia l'evoluzione della telefonia è stata più lenta rispetto all'elettronica.

Solo da pochi anni, infatti, la micro-elettronica è stata applicata al ramo, estendendosi anche all'apparecchio telefonico dell'utente. Recenti sono sul mercato i Telefoni Elettronici. Tali apparecchi si differenziano da quelli comuni, per il semplice fatto, che al posto del normale disco combinatore, meccanico, hanno una tastiera elettronica, per selezionare il numero telefonico. Le tastiere offrono maggiore sicurezza e maggiore affidabilità. I metodi universali impiegati, sono due:

1) Il primo metodo, principalmente impiegato in America, è detto "Selettore a multifrequenze". Il principio di buon funzionamento è basato, su "oscillatori" a "bassa frequenza" combinati a incrocio, un gruppo dei quali fornisce frequenze di 697 HZ, 770 HZ, 852 HZ, e 941 HZ mentre un secondo gruppo eroga le 3 frequenze più alte di 1209 HZ, 1336 HZ e 1477 HZ. Tali segnali vengono combinati ed in seguito decodificati dalla centrale telefonica, mettendo in comunicazione l'utente che ha formato il numero con il numero chiamato.
2) Il metodo impiegato in Europa è quello ad "impulsi". Il relativo principio di funzionamento è basato, sull'apertura e chiusura del circuito di alimentazione in modo da generare, impulsi di "selezione" (vedi fig. 1). Ad esempio, quando noi selezioniamo il numero "3",

Come si presenta il nostro telefono computerizzato a realizzazione ultimata.



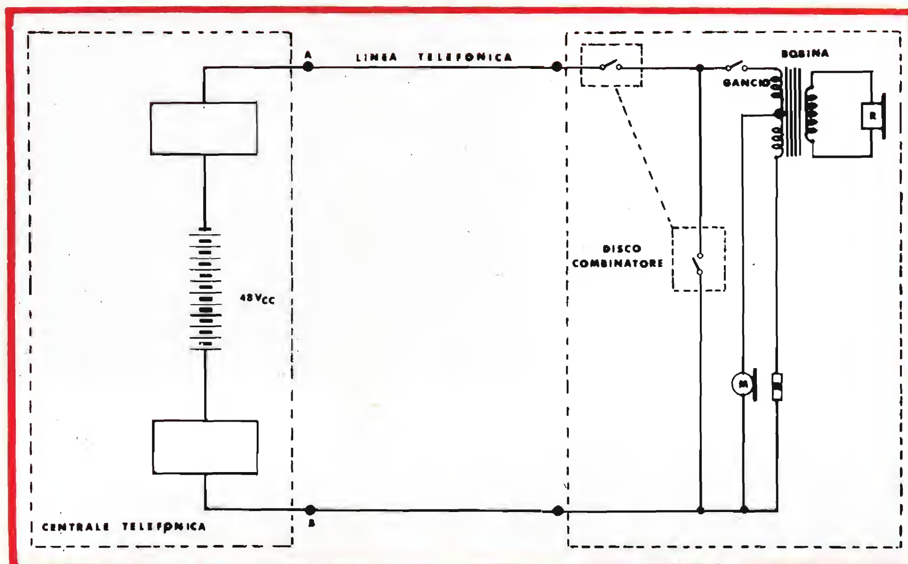


Fig. 1 — Principio di funzionamento di un apparecchio telefonico in chiamata. Lo standard europeo prevede per una tale operazione il sistema di apertura-chiusura della linea.

provochiamo l'emissione di 3 impulsi (vedi fig. 2) poichè ogni impulso è costituito da una apertura e da una chiusura. Il rapporto tra il tempo di apertura "ta" ed il tempo di chiusura "tc" è detto "rapporto impulsi". Le norme prescrivono, che tale rapporto debba essere pari a 1,6 con tolleranze da 1,4 a 1,8. La frequenza degli impulsi generati, deve essere pari a 10 Hz, cioè 10 impulsi al secondo, con una tolleranza, del ± 1%. Ogni impulso (apertura + chiusura) ha la durata di 100 ms. Perciò in condizione di "rapporto impulsi" ottimo (1,6) il tempo di apertura è pari a 62 ms. Il selettore ad

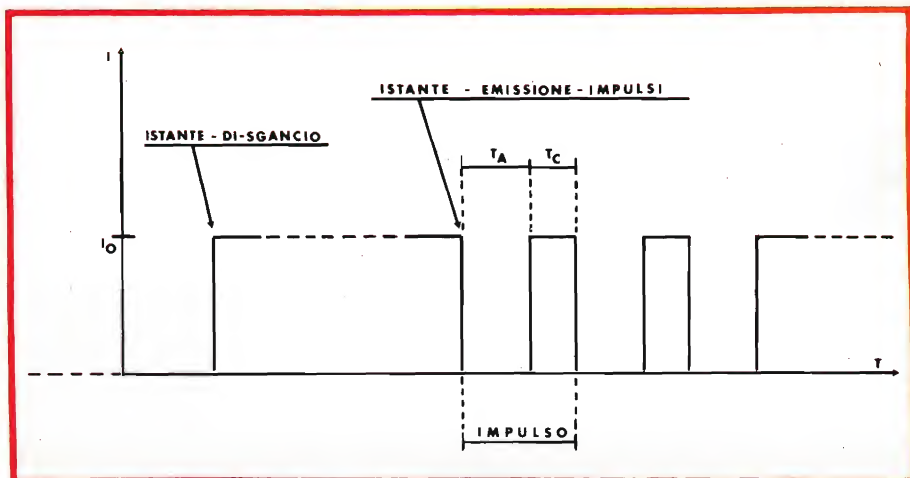


Fig. 2 — Impulsi immessi nella linea dell'apparecchio telefonico. L'esempio si collega alla formazione, sul disco combinatore, del numero 3.

impulsi è fatto in modo tale da assicurare un determinato tempo (minimo 500 ms) di pausa fra una cifra e l'altra.

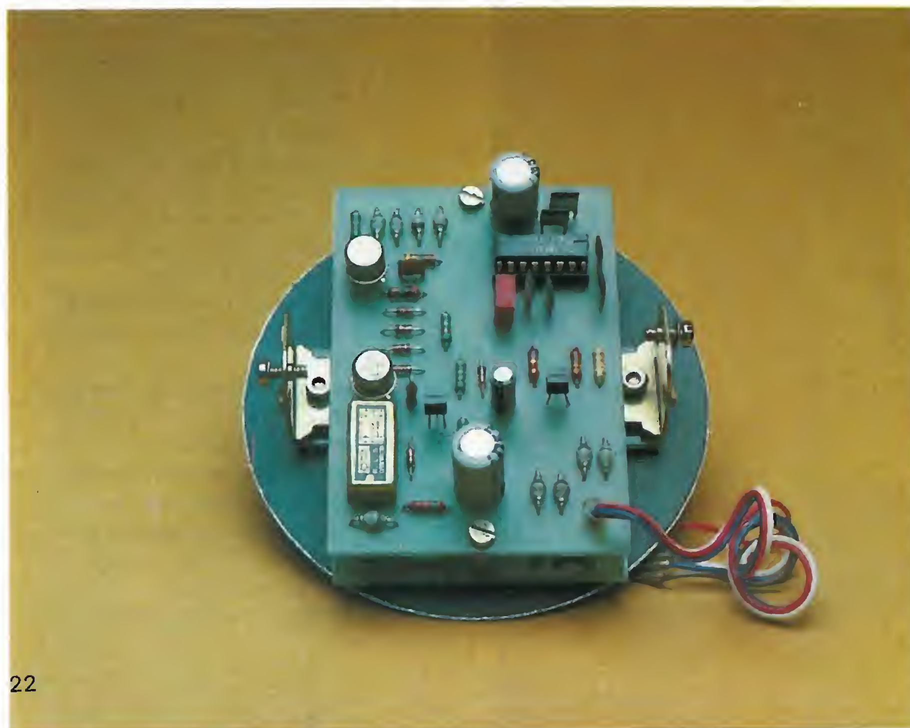
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DI UN APPARECCHIO TELEFONICO

Per apparecchio telefonico si intende un dispositivo, munito di appositi organi di conversazione e di chiamata, che permette di stabilire dopo opportune manovre e tramite l'ausilio di una Centrale Telefonica, un collegamento con un altro apparecchio telefonico. I telefoni per poter funzionare, hanno bisogno di essere alimentati con corrente continua. Le parti che lo costituiscono sono il microfono, il ricevitore, la bobina ad induzione, il gancio commutatore, e la suoneria. La capsula microfonica, del tipo a granuli di carbone è un dispositivo atto a operare la conversione dell'energia sonora o acustica in energia elettrica meglio in oscillazioni elettriche, che vengono inviate, in linea. La conversione, avviene tramite uno stadio intermedio ed il sistema può essere schematizzato come segue:

ENERGIA ACUSTICA → ENERGIA MECCANICA → ENERGIA ELETTRICA.

La capsula ricevente, del tipo a magnete permanente, è un organo elettro-acustico che opera una conversione contraria a quella vista sopra. Anche nel ricevitore, come nel microfono, tale trasformazione, avviene tramite un passaggio intermedio schematizzato come

Vista interna del telefono computerizzato a realizzazione ultimata.



MULTITESTER



TEST & MEASURING INSTRUMENTS

DISTRIBUITI IN ITALIA DALLA GBC

Multitester «NYCE» 360 TRCX TS/2567-00

● Sensibilità: 100.000 Ω/V ● Portate: complessivamente 33 ● Scala a specchio per eliminare gli errori di parallasse ● Movimento antiurto ● Protezione con diodi e fusibile

Portate	Tensioni c.c.	250 mV-2,5V-50V-250V-1000V
	Tensioni c.a.	5V-10V-50V-1000V
	Correnti c.c.	10μA-2,5 mA-25 mA-500 mA-10A
	Correnti c.a.	10 A
	Resistenze	0,2 ÷ 5kΩ-2 ÷ 50kΩ-200 ÷ 5MΩ 2K ÷ 50MΩ
	Centro scala	20Ω-200Ω-20kΩ-200kΩ
	Decibel	−10dB~+16dB~+62dB
	Transistor	hFE 0-1000NPN oppure PNP
	Condensatori	CI 50pF~3μF CII 0,01μF (10.000pF) ~50μF
Precisioni	Tensioni c.c.	± 3% Fondo scala
	Tensioni c.a.	± 4% Fondo scala
	Correnti c.c.	± 3% Fondo scala
	Correnti c.a.	± 4% Fondo scala
	Resistenze	± 3% Fondo scala
	Transistor	± 5% Fondo scala
	Capacità	± 6% Fondo scala
Sensibilità	Tensioni c.c.	100kΩ/V - 25kΩ/V
	Tensioni c.a.	10kΩ/V - 5kΩ/V
Alimentazione	2 pile 1/2 torcia da 1,5V	
Dimensioni	180 x 140 x 80	

Multitester «NYCE» ETU - 5000 TS/2561-00

● Sensibilità: 50.000 Ω/V ● Portate: complessivamente 43 ● Scala a specchio per eliminare gli errori di parallasse ● Duplicatore di portata ● Movimento antiurto su rubini

Portate	Tensioni c.c.	0-125-250 mV; 0-1,25-2,5-5-10-25-50-125-250-500 1000 V
	Tensioni c.a.	0-5-10-25-50-125-250-500-1000 V
	Correnti c.c.	0-25-50 μA-0-2,5-5-25-50-250-500 1000V
	Resistenze	0-2k-20k-200kΩ-0-2M-20MΩ
	Decibel	da −20 a +62 dB
Precisioni	Tensioni c.c.	±4% 125mV ÷ 2,5V 500 V ÷ 1000V ± 3% nelle altre portate
	Tensioni c.a.	± 4% Fondo scala
	Correnti c.c.	± 4% Fondo scala
	Resistenze	± 3% della lunghezza della scala
Sensibilità	Tensioni c.c.	50 kΩ/V (V-A2) 25 kΩ/V (V-Ω-A)
	Tensioni c.a.	10 kΩ/V (V-A/2) 5 kΩ/V (V-Ω-A)
Alimentazione	Una pila da 1,5V - Una pila da 9V	
Dimensioni	170 x 124 x 50	

segue:
ENERGIA ELETTRICA → ENERGIA MECCANICA → ENERGIA SONORA.

La bobina d'induzione consiste in un nucleo lamellato, sul quale vengono avvolti due o più avvolgimenti. I compiti di tali componenti sono i seguenti:
— Separare la corrente continua di alimentazione dalla corrente fonica;
— Elevare il segnale
— Adattare l'impedenza della linea a quella del circuito del microfono;
— Permettere la formazione del circuito antilocale.

La separazione della corrente continua dalla corrente fonica, viene ottenuta, collegando il microfono, ai capi del primario della bobina d'induzione e il ricevitore ai capi del secondario. Il primario risulta percorso dalla corrente continua di alimentazione, sulla quale viene sovrapposta la corrente variabile, dovuta all'effetto, di modulazione del microfono (vedi fig. 3). Il gancio commutatore, comanda un gruppo molle, che hanno le funzioni di:
— Interrompere il circuito di alimentazione in condizione di riposo;
— Chiudere il circuito di chiamata (suoneria).

La suoneria funziona in corrente alternata ed è costituita, da due bobine poste sui nuclei di ferro dolce e da un magnete permanente neccessario alla produzione del flusso continuo. Le due bobine sono avvolte in modo tale da creare, se percorsi dalla corrente di chiamata, due flussi di senso opposto, al fine di ottenere un suono con due timpani. La "Tastiera Computerizzata", oggetto di questo articolo, si differenzia, per il semplice fatto che dispone, di una memoria ad accesso casuale (RAM), capace di ripetere il numero selezionato, ogni qualvolta, l'utente chiamato risulta occupato. Tutto questo con la semplice pressione di un tasto (RIP. = Ripetizione del numero occupato). La cancellazione di un numero formato, avviene automaticamente, con la formazione di un nuovo numero. Tutto questo grazie al nuovo circuito integrato "TMX 3871", costruito dalla TEXAS INSTRUMENTS. I principali vantaggi di questo circuito sono i seguenti:
— Autoalimentazione dalla linea telefonica + 3 V;
— Bassa dissipazione in "STAND—BY" 12 μW;
— Bassa dissipazione dinamica, 1 mW;
— Contenitore DUAL—LINE, 16 PIN;
— Basso costo;
— Massima affidabilità;
— Clock esterno a filtro ceramico;
— Basso numero di componenti esterni;
— Nessuna operazione di messa a punto.

Con il semplice ausilio di un circuito "Opzional", si rende completamente automatico, il circuito di ripetizione del numero formato. Infatti, grazie a questo circuito, basta premere una volta soltanto, il tastino RIP., (Ripetizione automatica) e si avrà la formazione ripetitiva del numero risultante occupato. In sostanza il vantaggio sta nel fatto che, prima bisognava premere, il tasto RIP. (della "Tastiera Computerizzata"), alla fine di ogni ciclo di impulsi, mentre ora grazie all'applicazione di questo circuito, si rende del tutto automatico, l'Apparecchio Telefonico. ■

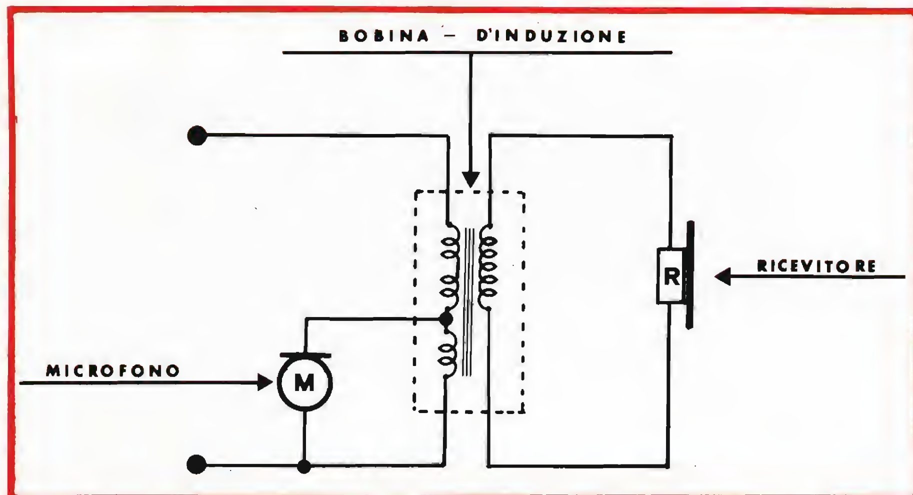


Fig. 3 — Circuito "forchetta" di qualsiasi telefono. Tra gli altri accorgimenti, tale circuito impedisce la penetrazione dell'effetto "Larsen" tra il microfono ed il ricevitore.

ARRIVA DAL GIAPPONE, VIA NEW YORK, IL PIU' PICCOLO STEREO PORTATILE DEL MONDO

Coerentemente con leit motiv della campagna pubblicitaria «Sony è sempre avanti», la casa giapponese ha presentato in questi giorni al pubblico italiano il più piccolo stereo portatile del mondo.
Si chiama Soundabout ed è veramente una realizzazione eccezionale, unica. Pesa solo 390 grammi ed è così piccolo che si può portare come si vuole: a tracolla, attaccato alla cintura, nella borsa, addirittura in tasca.
E' la moda del momento in America e soprattutto a New York, dove vengono tenute a battesimo tutte le novità destinate ad avere successo nel mondo. Il suono è perfetto e regge perfettamente il confronto con quello dei migliori impianti «da discoteca», solo che si può ascoltare ovunque, in tram, sugli sci, al supermarket, a pesca.
E, per chi ci riesce, anche in ufficio o a scuola.
Soundabout è il mezzo ideale per «staccare» con tutto e con tutti: la ragazza che va con un altro, i figli che rompono, le tasse che incombono sono tutti mali curabili con Soundabout. Non si guarisce, certo: però per un po' non ci si pensa più.
Il più piccolo stereo del mondo si può ascoltare anche in due, perché è predisposto per il collegamento con una seconda cuffia. In questo caso i due ascoltatori possono comunicare tra di loro senza togliere la cuffia: basta premere un bottone, chiamato «hot line» e parlare nel microfono incorporato: la musica si abbassa automaticamente e il microfono trasmette la voce in modo perfettamente chiaro. Ma oltre a questo ci sono tanti altri tecnologismi che ne fanno veramente un prodotto di alto prestigio, in sintonia con la grande tradizione Sony.





TESTER PER TRANSISTORI UJT

Com'è noto, i transistori UJT (unigiunzione) non possono essere provati con dei normali tester per elementi bipolari, e ci si deve servire di strumenti appositamente concepiti, che in genere risultano costosi. Spesso, questi misurano le "Intrinsic Standoff Ratio" (n) e la corrente di picco di emettitore (Ip).
Non sempre questi parametri danno un quadro immediato della reale efficienza degli elementi e comunque il collaudo risulta laborioso.
Presentiamo qui un prova-UJT "dinamico", che collauda gli elementi facendoli oscillare a frequenza già abbastanza elevate; grazie al controllo continuo della frequenza del segnale ed alla misura della Vo, non solo si ha una pronta verifica delle condizioni di efficienza del transistore, ma è possibile anche la sua "qualità" complessiva.

di V. Brambilla

Com'è noto il transistore UJT, è alquanto diverso dai bipolari, così come dai modelli ad effetto di campo. La principale diversità, consiste nel fatto che uno UJT *non amplifica* i segnali, ma serve unicamente come oscillatore o generatore d'impulsi. Questa caratteristica, non è in qualche modo limitativa; piuttosto, l'unigiunzione va inteso come un elemento "specializzato". Già, da molti anni, siffatti transistori servono ai compiti più disperati ed interessanti; per esempio, trovano un impiego diffuso nei generatori di bassi dei tempi per strumentazione, negli strumenti musicale elettronici, nei timers, nei moduli di controllo per SCR o Triac. Il tecnico ha quindi molte occasioni di imbattersi negli UJT e come ogni altro semiconduttore, anche questi si guastano, specie se sovraccaricati a causa di incidenti veri. Sorge quindi la necessità di collaudarli, ma non è facile procedere alla verifica; i normali tester, infatti non prevedono degli UJT. Vi sono degli strumenti appositi, che però risultano tutt'altro che economici ed anche macchinosi nell'impiego, specie se mostrano le "Intrinsic Standoff Ratio" (n) e la corrente di picco d'emettitore (Ip).

L'alternativa, è la prova dell'unigiunzione con il multimetro che si effettua misurando la resistenza del canale-interbase (B1 - B2) ed il diodo emettitore-basi (E / B1-B2). Questa prova sfortunatamente non è affatto attendibile, perché indica se vi sono interruzioni o cortocircuiti, ma non *l'efficienza* del dispositivo.

Uno UJT, infatti se surriscaldato, può anche non rompersi in modo evidente, ma scadere nelle prestazioni a causa di perdite interne.

In tal caso, generalmente, l'oscillazione scaturisce solamente a valori molto bassi di frequenza e, ad esempio, una tale unigiunzione non lavora ad oltre 1.000 Hz, o eroga degli impulsi molto piccoli.

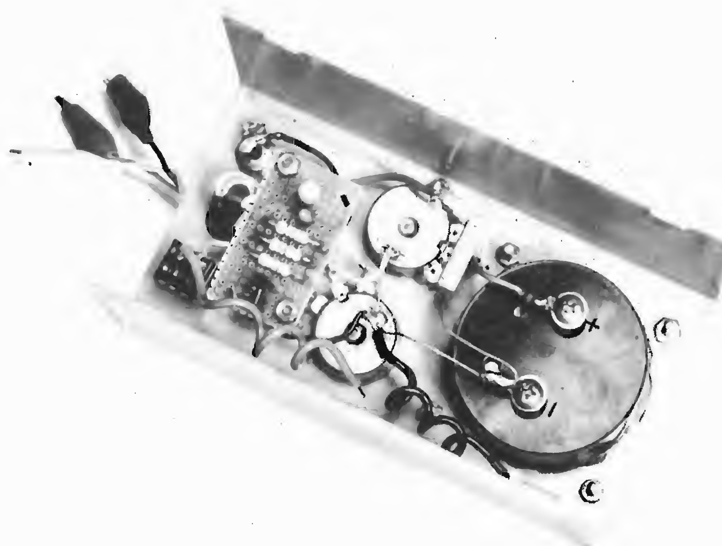
Evidentemente, un ohmmetro non può indicare se vi sono dei difetti del genere.

Vi sono inoltre degli UJT che anche *da nuovi* presentano analoghe limitazioni; sono quelli di scarto eliminati dalle linee dei costruttori che dovrebbero finire nel rottame, ma al contrario attraverso vie un po' misteriose ma intuibili sono recuperati da certi frodatori professionisti che provvedono a marcarli e ad smerciarli sul mercato degli stocks come se fossero perfettamente integri.

Tali UJT, che con estrema benevolenza sono detti "di seconda scelta", rappresentano una vera peste per tecnici ed autocostruttori, infatti è quasi impossibile riconoscerli (i rimarcatori giungono a contraffare i marchi delle fabbriche ed i numeri e le sigle delle serie).

Le loro "particolarità" però, si manifestano immediatamente non appena sono connessi in circuito; il clock o il trigger o il generatore che li usa, o non funziona bene, o non funziona affatto e non di raro ci si dispera cercando il guasto altrove o maledicendo l'incolpevole progettista del dispositivo. Ciò, dobbiamo purtroppo dirlo per esperienza, visto che anche noi siamo tra i truffati.

Proprio le delusioni e la perdita di tempo che abbiamo sofferto con i dannati UJT di scarto ci hanno spinto a provvederci di uno strumento per il collaudo di questi dispositivi. In un primo momento abbiamo visto come si presentava il mercato, poi, notata la scarsa convenienza e la non grande disponibilità di apparecchiature del genere, abbiamo soprasseduto all'acquisto



Vista interna del tester per transistori UJT.

e ci siamo dati all'autocostruzione del misuratore.

In un primo momento, avevamo pensato ad un sistema che manifestasse i parametri statici (Ve sat, Ip-Iv, Vv-Vp, n, corrente-tensione interbase etc.), poi pensando alla lungaggine ed alla macchinosità delle prove, abbiamo impiegato un principio diverso, ovvero il collaudo "dinamico", *però effettuato su di una gamma di frequenza tendente all'alto,* cioé verso i 20 kHz, valore nel quale, gli elementi danneggiati oppure di scarto non funzionano più assolutamente.

Se ci fossimo accontentati di vedere se l'unigiunzione oscillava o no su di una banda di frequenze estese, per il responso sarebbe bastato un LED; al contrario abbiamo scelto l'indicazione milliamperometrica perché questa consente di verificare il preciso valore in ampiezza del segnale ottenuto, nonché l'ampiezza nei confronti della frequenza: due valori-guida per la valutazione di qualunque elemento sottoposto a test.

In tal modo, il circuito elettrico del nostro strumento è risultato come si vede nella figura 1.

L'UJT in prova è connesso classicamente: all'emitter fa capo la rete R-C che serve per stabilire la frequenza di lavoro. Com'è ovvio, più si riduce R2 più il valore cresce, sino ad oltre 20.000 Hz.

R3 serve per limitare la corrente che attraversa l'elemento in prova, ed a evitare fluttuazioni termiche. R4 è il carico dell'UJT oscillatore; il segnale, tramite C2 passa al D1 che lo rettifica; C4 funge da elemento di filtro ed ai capi di R5 appare una tensione relativa

Fig. 1 - Schema elettrico del Tester per transistori UTT.

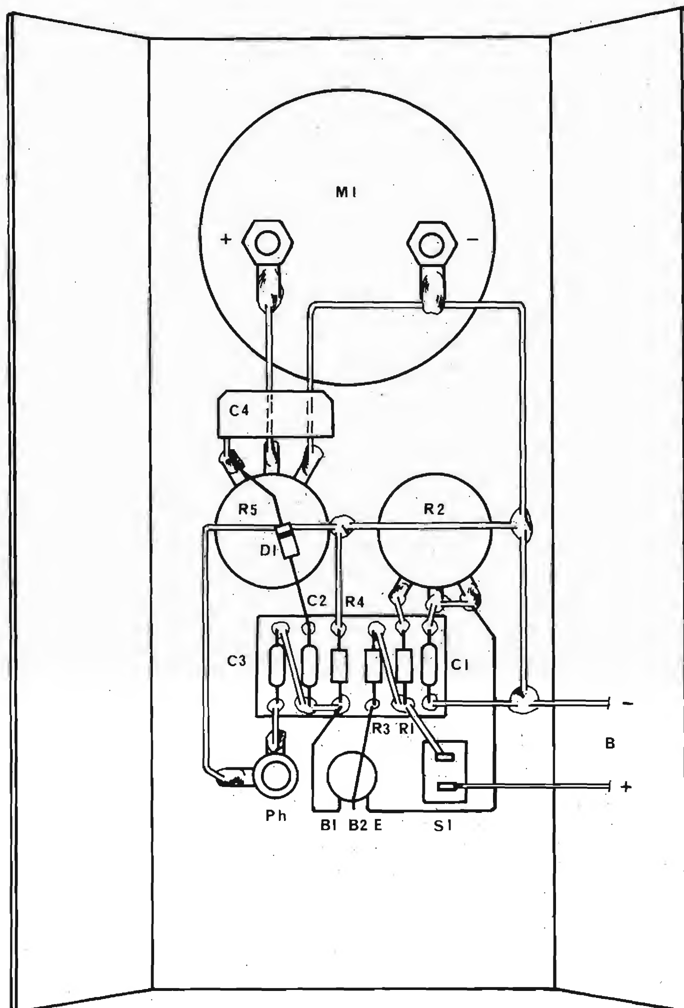


Fig. 2 - Tipo di realizzazione vista in pianta adatta anche per principianti.

agli impulsi, però continua. Questa tensione è letta da M1, in proporzione a come è regolato il potenziometro.

Ottenendo una segnalazione "normale" dall'indicatore, il transistore funziona sino all'inizio della banda ultrasonica, quindi è sicuramente in perfetta efficienza; con una unica eccezione, ma rara: in casi particolarissimi, gli UJT (di scarto o danneggiati, è evidente) pur oscillando a banda larga, "soffiano"; ovvero erogano un rumore bianco che si somma agli impulsi aghiformi di uscita.

Per verificare se ciò avviene, servirebbe un analizzatore dello spettro, con il tubo catodico e tutta la complessa circuiteria relativa. Se però un transistore produce rumore, è da notare che *lo produce sempre;* tanto a frequenze basse che elevate; è quindi sufficiente la verifica a pochi kHz, che è semplicemente fattibile collegando una cuffia a medio-alta impedenza in parallelo alla R4 (per esempio, serve ottimamente all'impiego una Sennheiser magnetica da 2.000 Ω oppure da 4.000 Ω, o qualcosa di analogo).

Per questo ascolto, si prevede la presa "Ph". Allorché il potenziometro R2 è completamente inserito (portato verso la massima resistenza) il segnale di uscita è abbastanza basso come frequenza per l'ascolto diretto, quindi non vi sono problemi. Certamente, applicando a "Ph" un oscilloscopio, la prova è più valida perché anche *minime* quantità di fruscìo iniettate sul segnale possono essere viste in forma di "erba", ma per l'uso comune, la cuffia è bastante.

Poiché tutti gli UJT normalmente impiegati hanno la polarità che si vede nello schema (i modelli "complementari" dalla polarità inversa sono usati solamente in apparecchiature specialissime e praticamente non si incontrano mai) non è prevista la commutazione della polarità della pila. Il circuito non sovraccarica gli elementi in prova, quindi non vi sono problemi anche per i modelli a bassa dissipazione.

L'unica precauzione necessaria, durante l'uso, comune anche ai provatransistori "normali" è non invertire i terminali degli UJT, che sono diversi a seconda delle marche e dei tipi di contenitore; per esempio, tra il diffuso 2N1671, che ha il case metallico, ed il 2N4870, plastico, vi è una differenza totale, per quanto attiene ai reofori, anche se funzionalmente i due si equivalgono.

Per la prova, verificata la verità delle "piedinature" possibili, non è previsto uno zoccolo, ma tre connessioni flessibili munite di coccodrilli miniatura da applicare ai terminali; per esempio si può impiegare un "clip" bianco per l'emettitore, uno rosso per la base 2, ed uno giallo per la bse 1, o come si preferisce.

Siamo venuti così ai dettagli pratici e continuiamo in questa via.

Il nostro prova-UJT impiega un contenitore plastico Teko-Wall, visto che le influenze dei campi elettromagnetici esterni sono trascurabili, ed ovviamente la plastica è più facile da lavorare del metallo!

Gli elementi circuitali possono essere montati su di una base stampata, ma noi abbiamo preferito evitarla, utilizzandone una Forata ed effettuando varie connessioni direttamente da-punto-a-punto. In sostanza, alcune parti dal minor ingombro (C4 - D1) sono montate direttamente tra i terminali delle altre e le rimanenti trovano posto sulla basettina portacontatti dalla quale si dipartono i fili per la connessione all'elemento in prova (E - B1 - B2).

La figura 2 mostra questo tipo di realizzazione, adattissima anche per i principianti. Evitando d'intervenire la polarità del diodo, degli elettrolitici e dell'indicatore, non servono altre precauzioni, a parte quelle d'uso, ed a nostro parere, è difficilissimo che in un montaggio come questo possa intervenire qualche sbaglio.

Parliamo quindi dell'utilizzazione.

Una volta che si siano accertati i reofori dell'UJT da collaudare, eventualmente con l'aiuto di uno dei tanti manuali in commercio, ed effettuate le connessioni, si porterà R2 a metà corsa poi il cursore di R5 *quasi tutto verso massa.* È importante iniziare *sempre* la prova in queste condizioni, perché altrimenti l'indice di M1 può battere a fondo scala per un eventuale eccesso di segnale distorcendosi.

Chiuso S1, si osserverà l'indicazione, ovviamente bassa, poi agendo su R5 si porterà l'indice a circa metà scala. Se l'UJT è in buon ordine, ruotando il controllo della frequenza R2, non si devono notare *grandi* differenze nell'ampiezza del segnale erogato e tanto meno il solo funzionamento sui valori bassi, che come abbiamo detto identifica gli scarti.

Anche un segnale troppo basso in media, che si affievolisca ancora sui valori elevati, costringendo a portare il cursore di R4 verso il catodo del diodo,

per la lettura, è indice di prestazioni limitate, o mediocri; dubbie. Come sempre, la miglior cosa da farsi per interpretare in seguito correttamente le indicazioni ottenute, è provare alcuni elementi (in questo caso UJT) dall'efficienza indiscutibilmente ottima e se disponibile, magari anche un elemento di scarto.

Comunque, se non si ha indicazione qual che sia la posizione di R2 ed R4, il transistore è sicuramente guasto, o non è UJT

Se il controllo della sensibilità R5 deve sempre essere tenuto al massimo, la qualità è dubbia, altrettanto se la rotazione di R2 da luogo a notevoli e continui scarti nell'ampiezza letta su M1. In pratica, nemmeno il migliore UJT può dare un segnale uniforme qual che sia la frequenza d'uso, specie considerando che lo stesso circuito di utilizzo, crea una curva di rendimento; in ogni caso, però, la curva deve essere graduale, *uniforme.*

Per la prova del rumore, oltre alla cuffia ed all'oscilloscopio, è possibile impiegare un signal tracer, o qualunque amplificatore da banco ad alto guadagno e rumore proprio inavvertibile.

ELENCO DEI COMPONENTI

B : pila da 9 V per radio portatili
C1 : condensatore ceramico da 4,700 pF
C2 : cond. elettrolitico da 5 μF/15 VL
C3 : cond. elettrolitico da 2,2 μF/15 VL
C4 : condensatore da 500.000 pF
D1 : 1N4148 o elementi analoghi
M1 : indicatore da 250 μA, oppure 500 μA
R1 : 3300 Ω, 1/4 di W, 5%
R2 : potenziometro lineare da 100.000 Ω
R3 : 220 Ω, 1/4 di W, 5%
R4 : 1.000 Ω, 1/4 di W, 5%
R5 : potenziometro lineare da 4.7000 Ω, oppure 5.000 Ω
S1 : interruttore unipolare
Accessori : contenitore Teko Wall, basetta portacontatti, manopole per i potenziometri.



GENERATORE DI EFFETTI SONORI

di L. Barrile

Questo generatore di effetti, può simulare una zampogna, il "chop-chop" delle pale di un elicottero, il rumore di un'officina, qualunque tipo di sirena, una scarica di mitragliatrice, il fragore della risacca, il ruggito di un motore F1 alla partenza, le note di un flauto e chi più ne ha più ne metta.

I dispositivi elettronici, di base hanno due indirizzi diversi: l'impiego professionale o lo svago. Gli appartenenti al primo gruppo sono gli strumenti, i sistemi di controllo, e via di seguito. Al secondo appartengono televisori, radioricevitori, giochi, passatempi, riproduttori HI-FI, sistemi psichedelici e simili.

Raramente, un apparecchio che rientra nella prima categoria può far parte anche dell'altra, ma presentiamo qui l'eccezione, l'isolito.

Si tratta di un generatore di effetti acustici, di base previsto come ausilio per i tecnici audio che s'interessano di registrazioni, fonomontaggio, della sonorizzazione di spettacoli. Può servire per la ricostruzione in laboratorio di tutti quei suoni che sono difficili da riprendere dal vivo, o che anche incisi con la massima cura, in pratica non risultano molto "veri". Ad esempio, la registrazione di una mareggiata ha sempre un contenuto eccessivo di fruscio e rimbombo, e per farla apparire "reale" si deve effettuare l'incisione su più piste, poi rielaborarle filtrandole ad una ad una e dosare con gran cura l'inviluppo complessivo tramite un mixer professionale. Così, il suono della sirena di una nave, registrato da lontano è cupo e "piatto" mentre da molto vicino ha una eccessiva componente di ronzio e soffio.

Altrettanto, la normale ripresa effettuata a bordo di un elicottero, è una successione di schiocchi e vibrazioni che esprime poco. Non proseguiamo perché sarebbe inutile. Basta dire, appunto, che quando in un disco o in un documentario noi udiamo uno di questi effetti sonori, ben raramente si tratta della riproduzione dal vivo, ma assai più spesso, appunto, il suono è sintetizzato, ricostruito per via elettronica nel laboratorio.

Al tempo stesso, però, il generatore, proprio perché può imitare i segnali semplici o complessi, il suono di una cornamusa, di un piffero, il barrito di un elefante, il fragore di una vettura da corsa, si presta anche allo svago; alla ricerca dei più vari effetti da incidere da soli o sovraimposti, da trasmettere magari via CB per meravigliare chi è all'ascolto fingendo di parlare da un velivolo o da un circo, per combinare scherzi e giochi limitati solo dalla fantasia di chi impiega l'apparecchio.

Senza dubbio, anche un sintetizzatore professionale permette analoghe "realizzazioni" sonore, ma si deve considerare che un buon Paia, o Hammond, o Clef costa dei milioni ed è difficilmente trasportabile, mentre il nostro apparecchio richiede un investimento per le parti che non supera le ventimila lire, è compatto, leggero. In più, il sintetizzatore classico non è facile da programmare, proprio a causa della sua complessità, mentre il sistema

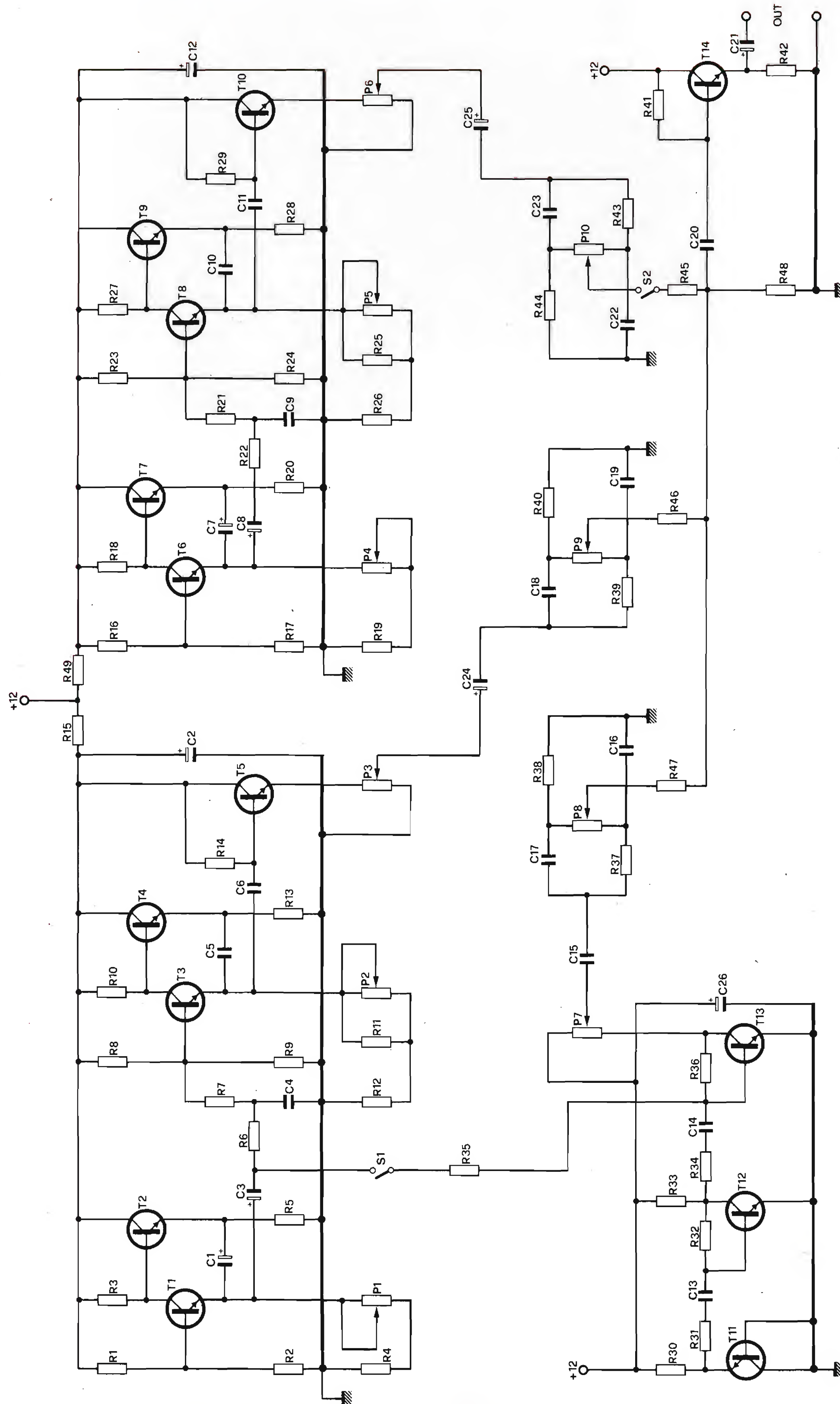


Fig. 1 - Schema elettrico completo del generatore di effetti sonori.

Fig. 2 - *Circuito stampato in scala 1 : 1 visto dal lato rame.*

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W - 5%

R1	: resistore da 68 kΩ
R2	: resistore da 10 kΩ
R3	: resistore da 15 kΩ
R4	: resistore da 2,7 kΩ
R5	: resistore da 4,7 kΩ
R6	: resistore da 4,7 kΩ
R7-8	: resistori da 180 kΩ
R9-10	: resistori da 10 kΩ
R11	: resistore da 22 kΩ
R12	: resistore da 68 kΩ
R13	: resistore da 6,8 kΩ
R14	: resistore da 1,2 MΩ
R15	: resistore da 220 kΩ
R16	: resistore da 180 kΩ
R17	: resistore da 10 kΩ
R18	: resistore da 15 kΩ
R19	: resistore da 2,7 kΩ
R20	: resistore da 4,7 kΩ
R21	: resistore da 180 kΩ
R22	: resistore da 47 kΩ
R23	: resistore da 180 kΩ
R24	: resistore da 10 kΩ
R25	: resistore da 22 kΩ
R26	: resistore da 100 kΩ
R27	: resistore da 10 kΩ
R28	: resistore da 6,8 kΩ
R29	: resistore da 1,2 MΩ
R30	: resistore da 470 kΩ
R31	: resistore da 1 kΩ
R32	: resistore da 270 kΩ
R33	: resistore da 10 kΩ
R34-35	: resistori da 68 kΩ
R36	: resistore da 270 kΩ
R37-38	: resistori da 22 kΩ
R39	: resistore da 12 kΩ
R40	: resistore da 12 kΩ
R41	: resistore da 1,2 MΩ
R42	: resistore da 2,7 kΩ
R43-44	: resistori da 22 kΩ
R45-46-47	: resistori da 220 kΩ
R48	: resistore da 1 MΩ
R49	: resistore da 220 kΩ
P1-4-8-9-10	: potenziometri 47 kΩ lineari
P3-6-7	: potenziometri 10 kΩ logaritmici
P2-5	: potenziometri 10 kΩ lineari
C1-3-8-21	: cond. elettrolitici al tantalio da 4,7 μF - 16 V
C24-25	: cond. elettrolitici al tantalio da 1 μF - 16 V
C7	: cond. elettrolitici al tantalio da 2 μF - 16 V
C2-12	: cond. elettrolitici da 100 μ - 16 V
C4	: cond. poliestere da 470 nF
C5-10-13-14	: cond. poliestere da 100 nF
C6-11-20	: cond. poliestere da 47 nF
C9-15-16	: cond. poliestere da 220 nF
C19-22	: cond. poliestere da 330 nF
C18	: cond. poliestere da 2,7 nF
C23-17	: cond. poliestere da 1,2 nF
T1 ÷ T14	: transistor universali NPN tipo BC108 - BC109 - BC 208 - BC209 etc.
S1-S2	: interruttori semplici

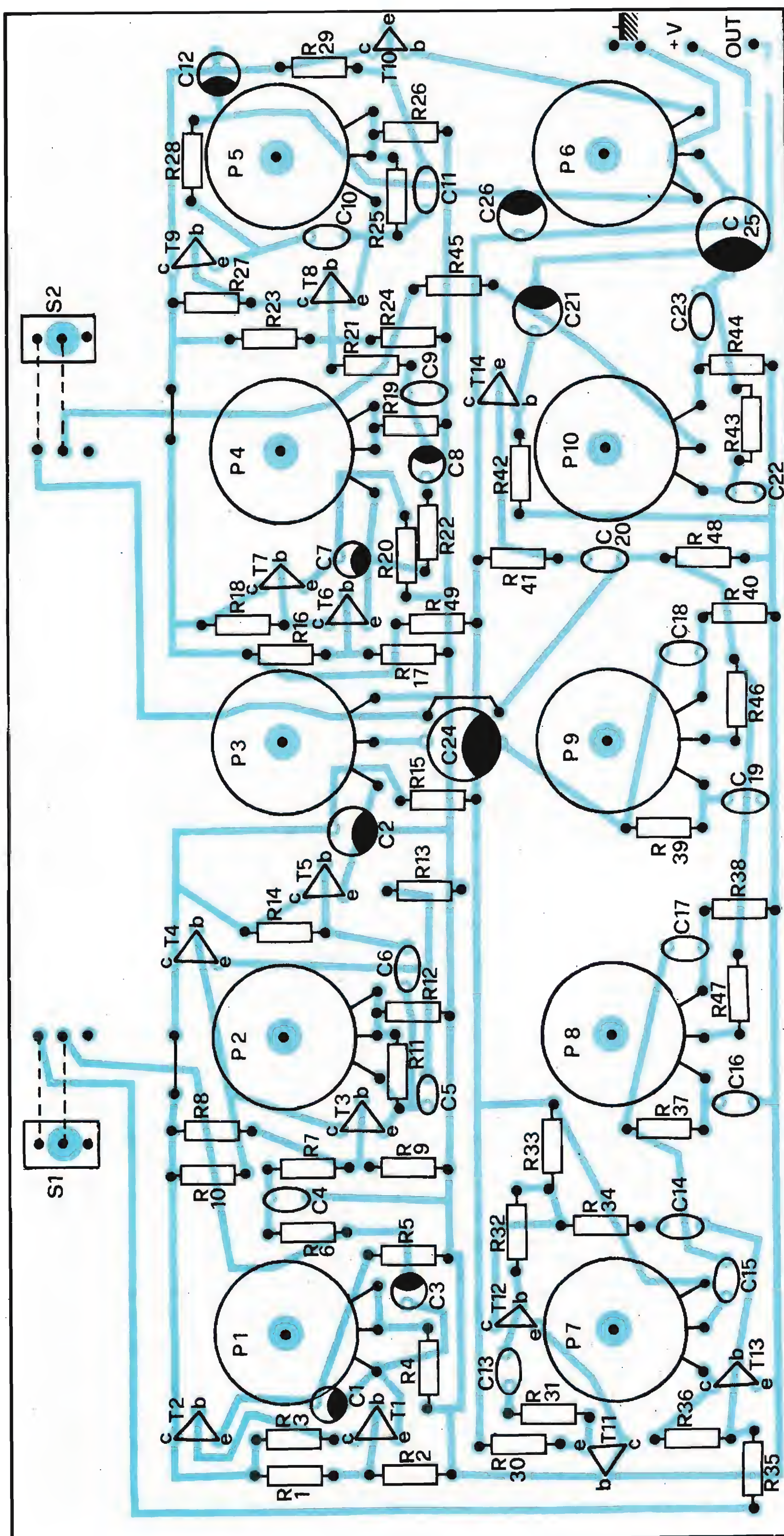


Fig. 3 - Basetta master del generatore vista dal lato componenti.

descritto può essere usato anche da un bambino.

Crediamo di aver spiegato a sufficienza prestazioni e vantaggi, quindi ora possiamo vedere il circuito elettrico, che ovviamente è un pò complicatino: figura 1.

Il generatore impiega un primo multivibratore astabile ad accoppiamento di emettitore che è formato da T1 e T2; R1, R2, R3 sono gli elementi di polarizzazione, C1 provoca l'innesco, P1 regola la frequenza. I segnali ricavati, tramite S1 possono essere inviati al T13 che fa parte di un altro settore dell'apparecchio che descriveremo tra poco, ma normalmente attraversano un filtro passabasso che attenua le armoniche (R6, C4) per modulare l'ingresso del generatore T3, T4, altro multivibratore astabile ad accoppiamento di emettitori. Questo, dal punto di vista circuitale è simile all'altro visto, sebbene funzioni a frequenze più elevate, visto il minor valore del C5.

Il P2 regola il tono del segnale ricavato, che tramite C6 perviene ad uno stadio separatore, C5, connesso a collettore comune. Il carico del "buffer" è rappresentato dal P3, e dal cursore di questo, l'audio convenientemente modulato giunge, nella misura voluta, al filtro di uscita.

Tutto il settore circuitale visto sin'ora, è duplicato; allo scopo servono T6 e T7 (multivibratore "lento") T8 e T9 (multivibratore "cantante") e T10 (separatore).

Anche il segnale generato da quest'altro gruppo funzionale giunge, tramite il regolatore d'uscita P6, ad un successivo filtro. Le due coppie di multivibratori modulati possono già realizzare una combinazione pressoché infinita di suoni, ma non basta.

Per moltissimi effetti sonori occorre anche un "soffio" di fondo, ad esempio allorché si tratti di imitare sirene ad aria compressa, eliche, strumenti musicali a fiato, ambienti che comprendano il vento, suoni sferraglianti, grida di animali ecc.

Allo scopo, il transistore T11 serve come generatore di rumore bianco. Il segnale presente al C13 è piuttosto basso però a larghissima banda. È amplificato da T12, T13 e può essere sovraimpresso all'inviluppo audio generato dagli stadi precedenti.

In pratica abbiamo allora *tre* sorgenti di segnale; le due coppie di astabili ed il generatore "bianco". Tramite P3, P6 e P7 è possibile graduare l'importanza relativa ed effettuare ogni tipo di missaggio. Ai potenziometri, seguono dei filtri audio a dispersione, che includono i controlli di tono P8, P9 e P10.

L'effetto dei filtri è interessante, perché provoca degli effetti ulteriori di incidenza e sovrapposizione, e muta il timbro dei generatori indipendentemente dai potenziometri relativi (si ha quindi una serie di controlli supplementari). Per esempio, P8 fa divenire "rosa" il rumore "bianco" generato da T11 ed amplificato da T12 - T13, ovvero restringe la banda del fruscio rendendolo rauco, o al contrario sibilante. P9 e P10 operano analogamente per gli altri segnali, ed infine, tutto l'inviluppo, tramite R45 ed R47 (se S2 è chiuso) giunge allo stadio amplificatore finale T14.

Il generatore non prevede un amplificatore di potenza, perché, come abbiamo detto, i suoi impieghi sono molteplici. Se è usato in sala di montaggio audio, perverrà ad un mixer in modo da poter aggiungere gli effetti sonori alla voce di un narratore, o alla musica; se è impiegato per sonorizzare uno spettacolo teatrale sarà connesso al mixer a disposizione del regista; se infine lo si usa per diletto o per preparare i "nastrini" che ogni audiofilo si diverte a montare, l'uscita potrà pervenire ad un monitor, ad un registratore munito di cuffia montior, o ad altri dispositivi.

Una cuffia ad alta impedenza può essere collegata direttamente all'uscita per provare le più diverse combinazioni sonore senza irritare tutto il vicinato con incredibili e parossistici rumori, che possono provocare il panico rassomigliando a grida strazianti, spari, ruggiti, lamenti, spicinio di oggetti infranti e simili.

Vediamo ora il montaggio.

La figura 2 mostra il pannello stampato, unico, che raccoglie ogni parte, potenziometri ed interruttori compresi.

Sebbene le parti siano numerose, visto che l'apparecchio genera e tratta solo segnali dalla frequenza relativamente bassa, e bassa, non occorrono particolari tecniche costruttive come invece si verifica, ad esempio, per trasmettitori o altri sistemi RF in genere. Anche i principianti possono quindi accingersi alla realizzazione con giustificate speranze di buona riuscita, purché usino la necessaria pazienza, non abbiamo alcuna fretta di "finire-e-provare" (notoriamente la miglior leva promozionale che alimenta il commercio delle parti staccate e dei ricambi, superiore a qualsivoglia pubblicità).

Il montaggio può essere intrapreso un pò come si vuole, ma noi consigliamo di montare per prime le resistenze fisse, poi tutti i condensatori non polarizzati, poi gli elettrolitici, i transitori, e solo alla fine i potenziometri e gli interruttori.

Procedendo all'inverso, se ad esempio si montano prima i potenziometri, si possono incontrare delle difficoltà nel posizionare e connettere R16, R18, T7 e T6, ad esempio.

Visto che le parti sono tante, il rintraccio degli errori in caso di malfunzionamento può essere lungo e noioso, quindi occorre far *subito* un buon lavoro, osservando il valore di ciascuna resistenza prima di inserirla, nonché il valore di ogni condensatore, che spesso è trascritto in modo piuttosto bizzarro per gli elementi ceramici ed in poliestere.

Prima di montare gli elettrolitici è necessaria *l'attenta* verifica della polarità, oltre al valore. La massima cura sarà dedicata anche ad individuare i terminali dei transistori che possono anche essere di tipi diversi purché NPN al silicio di piccola potenza ed ottimo guadagno. Notoriamente, vi sono delle notevoli variazioni nella piedinatura, andando da un modello all'altro; ad esempio nella produzione Texas Instruments e Motorola, numerosi transistori plastici comuni, hanno il reoforo di collettore posto al centro, dove normalmente vi è quello della base. *Attenzione* a queste diversità! Il montaggio ultimato deve essere accuratamente rivisto anche se si è certi di aver fatto un buon lavoro; anche la *presunzione* aiuta molto i venditori di parti staccate!

Una volta che il tutto sia riscontrato in modo pignolo, dettagliatissimo, si può ricoverare il pannello in un contenitore opportunamente forato per la fuoriuscita dei controlli. È bene che il contenitore sia metallico, perché, ad esempio, T12 e T13 costituiscono un amplificatore ad alto guadagno ed impedenza d'ingresso elevata, cosicché in mancanza di schermo è possibile la raccolta di ronzio o altri rumori parassitari.

Il negativo generale dell'alimentazione sarà connesso all'involucro. Per l'alimentazione, si possono usare tre pile "rettangolari" collegate in serie, oppure ogni altra sorgente di CC a 12 - 13 V ben filtrata. Non occorre una stabilizzazione accuratissima.

Per il collaudo, in base alle considerazioni esposte prima, consigliamo d'impiegare una cuffia ad alta impedenza; piezoelettrica, oppure magnetica da 4.000 Ω o più, eventualmente munita di traslatore (trasformatore adattatore d'impedenza con ingresso elevato ed uscita bassa).

All'inizio delle prove, consigliamo di lasciare aperto S1 ed anche S2; in tal modo, manovrando P1 e P2, si potrà valutare la gamma di lavoro e gli effetti che possono essere ottenuti dai multivibratori T1 - T2 e T3 - T4. Si potrà anche collaudare il funzionamento del filtro P9.

In seguito, chiuso S1, si potrà sovrapporre il fruscio, controllabile tramite P8.

Una volta che ci sia abbastanza impratichiti dei comandi, e valutati gli effetti, si potrà passare al "gran totale" chiudendo anche S2 e manovrando P4, P5 e P10.

Ci asteniamo da ogni iperbole, circa i risultati raggiungibili; inviatiamo solo gli audiofili alla prova.

CORSO DI FORMAZIONE ELETTRONICA

parte quinta

Le valvole termoioniche

Una valvola termoionica consiste in due o più elettrodi sistemati in un involucro di vetro da cui è stata tolta gran parte dell'aria. Viene normalmente costruito ed impiegato in elettronica un gran numero di tipi diversi di valvole; in questo capitolo però trattiamo soltanto i tipi più semplici e più comuni: il diodo, il triodo, il tetrodo ed il pentodo.

In tutte le valvole, un elettrodo è il catodo ed un altro l'anodo; il funzionamento della valvola termoionica si basa sulla proprietà che ha il catodo di emettere elettroni quando viene riscaldato. Una parte degli elettroni emessi dal catodo vengono attirati all'anodo e danno origine alla corrente anodica. Nel loro moto dal catodo dell'anodo, gli elettroni emessi possono attraversare uno due o tre griglie, secondo il tipo di valvola. I potenziali applicati a queste griglie sono in grado di controllare il flusso degli elettroni e di conseguenza la corrente anodica.

L'emissione termoionica

A temperatura ambiente gli elettroni si muovono in modo continuo e disordinato all'interno di un metallo e solo alcuni elettroni vicini alla sua superficie possono sfuggire e disperdersi nell'aria circostante. A temperatura ambiente i metalli comuni non perdono un gran numero di elettroni; deve esistere perciò una forza che impedisce loro di abbandonare in modo definitivo la superficie del metallo.

Non appena un elettrone lascia il metallo, quest'ultimo perde una carica negativa (carica dell'elettrone): cioé acquista una carica positiva di uguale valore. Questa carica positiva esercita una forza di attrazione sull'elettrone emesso e tende a riportarlo nel metallo; quindi un elettrone per poter abbandonare il metallo deve possedere una energia cinetica sufficente a vincere questa forza. A temperatura ambiente pochissimi elettroni hanno energia sufficente per abbandonare il metallo.

Per incrementare il numero di elettroni che possono lasciare il metallo è perciò necessario fornire agli elettroni ulteriore energia; ciò può essere fatto riscaldando il metallo stesso.

Per la maggior parte dei metalli però la temperatura richiesta per ottenere una emissione soddisfacente di elettroni è troppo alta. In pratica quindi, la scelta del materiale per la costruzione del catodo di una valvola è limitata a metalli particolari, quali il tungsteno, tungstenotoriato e nichel, ricoperti da una lega di ossido di bario e ossido di stronzio, alla quale può essere aggiunto dell'ossido di calcio.

Dopo essere sfuggito al catodo, grazie all'energia acquistata tramite riscaldamento del catodo stesso, l'elettrone emesso è sottoposto ad una forza che tende a rallentare la sua corsa, forza prodotta dagli elettroni (carica negativa) che hanno già abbandonato il catodo; al limite esso può essere di nuovo spinto verso il catodo.

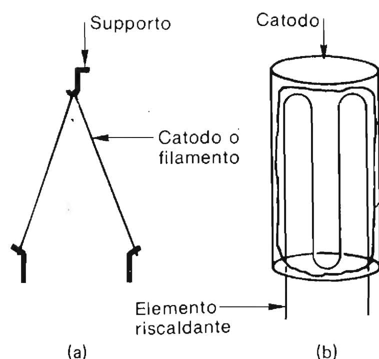


Fig. 4.1 - Struttura di un catodo a riscaldamento diretto (a) e di un catodo a riscaldamento indiretto (b).

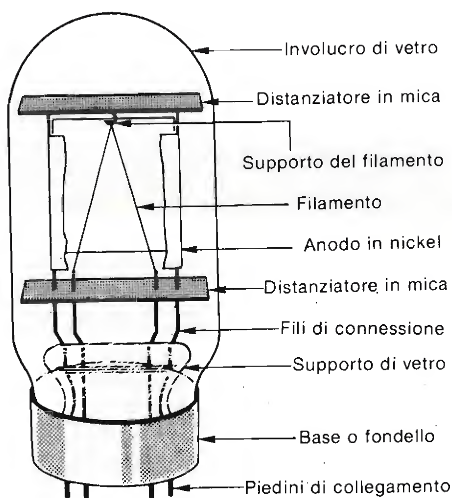


Fig. 4.2 - Diodo a vuoto a riscaldamento diretto.

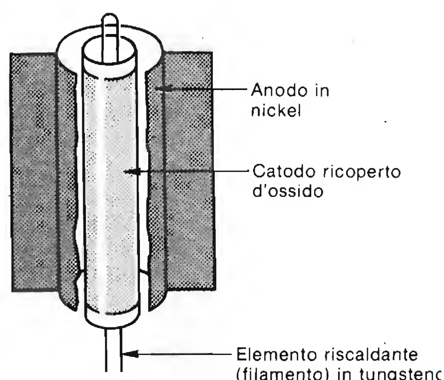


Fig. 4.3 - Forma indicativa dell'anodo e del catodo in un diodo a vuoto a riscaldamento indiretto.

La corsa dell'elettrone può essere rallentata anche per collisione con una molecola di gas; per ridurre questo effetto negativo il catodo viene posto in un involucro sotto vuoto.

Il catodo riscaldato emette continuamente elettroni ma questi sono sottoposti a forze che tendono a farli ricadere sul catodo. Molti elettroni emessi compiono soltanto un breve cammino prima di ritornare nel catodo; la lunghezza di questo cammino è proporzionale alla velocità con cui l'elettrone viene emesso. Il catodo è pertanto circondato da una nube di elettroni che si muovono nei due sensi, da e verso il catodo. Soltanto gli elettroni che hanno energia sufficente a vincere le forze sopraddette possono abbandonare in modo definitivo il catodo. La nube di elettroni che abbandona il catodo viene chiamata CARICA SPAZIALE; naturalmente la carica spaziale è negativa.

Se nello spazio sotto vuoto è introdotto un altro elettrodo, che chiamiamo anodo, mantenuto a potenziale positivo rispetto al cotodo, esso esercita una forza di attrazione sugli elettroni emessi. Gli elettroni emessi sono pertanto sottoposti ad una forza repulsiva prodotta dalla carica spaziale negativa;ad una forza attrattiva (verso il catodo) determinata dalla carica positiva del catodo stesso; ad una forza attrattiva determinata dal campo elettrico prodotto dall'anodo positivo. Le prime due forze tendono a riportare l'elettrone emesso nel catodo, mentre la terza tende a strapparlo definitivamente al catodo stesso; chiamiamo per comodità "campo di rallentamento" quello prodotto dalle prime due forze, e "campo di accellerazione" quello dalla terza.

Vicino all'anodo il campo elettrico di accellerazione è più intenso del campo di rallentamento, mentre vicino al catodo predomina il campo elettrico di rallentamento. In un certo punto dello spazio fra catodo e anodo, i due campi elettrici hanno pari intesità e si annullano l'un l'altro. Ogni elettrone che possiede energia sufficente per raggiungere e superare questo punto cade sotto l'influenza del campo anodico; viene fortemente accellerato verso l'anodo e contribuisce alla formazione della corrente anodica.

Un aumento del potenziale positivo dell'anodo determina lo spostamento del punto di campo elettrico zero più vicino al catodo e quindi fa sì che anche elettroni con energia inferiore possano raggiungere l'anodo. La corrente anodica quindi aumenta con l'aumentare della tensione anodica. Se la tensione anodica portata ad un valore tale per cui il punto di campo elettrico nullo coincide con il catodo, tutti gli elettroni emessi raggiungono l'anodo e la carica spaziale viene quindi soppressa. La corrente anodica raggiungere di conseguenza il suo valore massimo, dato che tutti gli elettroni emessi sono raccolti dall'anodo. Un ulteriore aumento della tensione anodica non produce quindi alcun aumento della corrente anodica; una maggiore corrente anodica può essere ottenuta soltanto elevando la temperatura del catodo e quindi aumentando il numero degli elettroni emessi.

Materiali per la costruzione del catodo

Per la costruzione del catodo nelle valvole termoioniche vengono impiegati tre diversi materiali. La scelta per ogni tipo di valvola dipende in genere dall'intervallo di tensioni applicate all'anodo. Per valvole di bassa potenza, fino ad un massimo di circa 300 W dissipati dall'anodo, con tensioni anodiche fino a 2.000 V vengono usati catodi rivestiti di ossido.

Un catodo ad ossido consiste in un supporto di nickel (a volte tungsteno o milibdeno) sul quale viene posto un sottile strato di ossido, di solito una mistura di ossido di bario e ossido di stronzio. Per ottenere una soddisfacente emissione di elettroni un catodo di questo tipo viene portato alla temperatura di 800 - 1.000°.

Le valvole di media potenza, fino a circa 1.000 W dissipati dall'anodo, richiedono tensioni anodiche fino a 5 kV; l'impiego di tensioni così elevate dà luogo ad un vero e proprio bombardamento del catodo con atomi ionizzati. L'intensità di questo bombardamento è proporzionale al valore della tensione anodica ed è tale da produrre la rapida disintegrazione di un catodo ad ossido. Per questo motivo, nelle valvole per media potenza vengono impiegati catodi al tungsteno toriato. L'efficienza nell'emissione di elettroni (il rendimento) di questo tipo di capitolo è inferiore rispetto all'efficenza del catodo ad ossido, ma una soddisfacente emissione di elettroni viene ottenuta a temperatura di lavoro prossime ai 2.000°.

Le valvole progettate per sopportare potenze molto grandi (potenza dissipata dell'anodo fino a 100 kW), lavorano con tensioni anodiche fino a 20 kV circa: l'intensità del bombardamento ionico conseguente del catodo è tale da rendere impossibile l'impiego di catodi in tungsteno toriato. Le valvole per alta potenza impiegano quindi catodi in puro tungsteno; questo ha un'efficienza

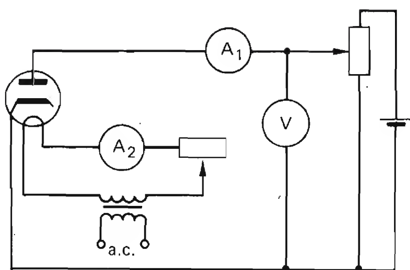


Fig. 4.4 - Circuito per la rivelazione sperimentale delle caratteristiche di un diodo a vuoto.

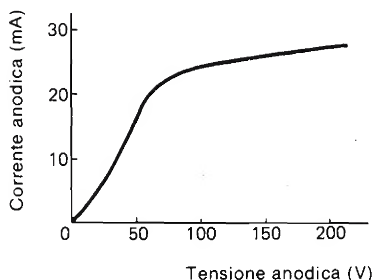


Fig. 4.5 - Caratteristica anodica di un diodo a vuoto.

inferiore del tungsteno toriato e deve quindi operare a temperatura dell'ordine dei 3.000°.

Riscaldamento del catodo

Il catodo di una valvola termoionica viene sempre riscaldato mediante passaggio di una corrente elettrica. Nelle valvole cosiddette "a riscaldamento diretto" la corrente elettrica scorre diret-

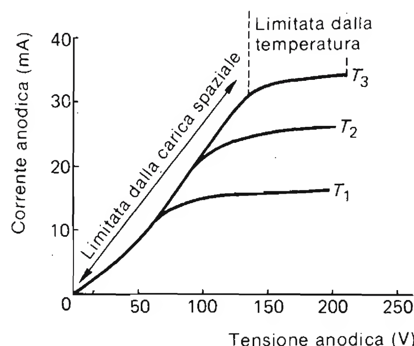


Fig. 4.6 - Analisi della caratteristica anodica di un diodo - in figura tre curve caratteristiche tracciate per valori diversi della corrente di filamento.

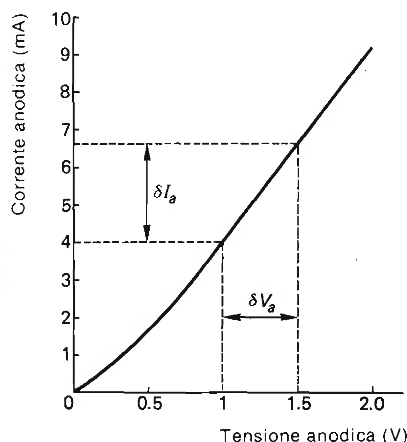


Fig. 4.7 - Curva caratteristica statica del diodo considerato nell'Esempio 4.1 - $\delta V_a = 1,5 - 1,0 = 0,5$ V; $\delta I_a = 6,6 - 4 = 2,6$ mA.

tamente nel catodo; nelle valvole cosiddette "a riscadamento indiretto" la corrente elettrica scorre in un filo di resistenza che funge da elemento riscaldante, sistemato all'interno del catodo che ha forma cilindrica.

L'elemento riscaldante viene generalmente chiamato "filamento"; nelle valvole a riscaldamento diretto catodo e filamento coincidono (vedi le Figg. 4. 1a e b). Un catodo a riscaldamento diretto è realizzato con tungsteno, tungsteno toriato o tungsteno rivestito con ossido di stronzio, mentre i catodi a riscaldamento indiretto sono fatti con nickel (o altro adatto materiale di supporto) rivestito da una miscela di ossido di bario e ossido di stronzio.

IL DIODO A VUOTO

Una valvola diodo (o diodo a vuoto, come viene comunenemente chiamato per distinguerlo dal diodo semiconduttore) consiste in due elettrodi, l'anodo ed il catodo, posti all'interno di un contenitore di vetro da cui è stata tolta l'aria. La struttura di una tipica valvola a riscaldamento diretto è mostrata in Fig. 4.2. Spesso l'anodo ha forma cilindrica e può essere dotato di alette di raffreddamento per disperdere il calore prodotto. La struttura di un diodo a vuoto a riscaldamento indiretto è molto simile; la differenza principale è l'impiego di un catodo cilindrico che racchiude l'elemento riscaldante (Fig. 4.3).

La caratteristica statica di un diodo a vuoto

La caratteristica statica di un diodo a vuoto è una curva che descrive l'andamento della corrente anodica in funzione della tensione anodica; essa può essere tracciata con l'ausilio del circuito di Fig. 4.4. Gli strumenti A_1 e V misurano il valore della corrente e della tensione anodica rispettivamente, mentre lo strumento A_2 dà l'indicazione della corrente di filamento. Il metodo con cui viene eseguita la traccia della curva, in sintesi, è il seguente: la corrente di filamento viene fissata ad un valore adeguato e la tensione anodica viene aumentata in un determinato numero di passi; in corrispondenza di ciascun valore assunto dalla tensione anodica viene rilevata ed annotata la corrispondente corrente anodica; questi valori vengono poi riportati sugli assi cartesiani e danno origine ad una curva simile a quella di Fig. 4.5.

Si può notare come la corrente anodica cresce rapidamente col crescere della tensione in corrispondenza del quale la curva acquista una pendenza di molto inferiore. Tale valore della tensione anodica, viene chiamato tensione di ginocchio o tensione di SATURAZIONE, ed il valore corrispondente della corrente anodica viene detto corrente di saturazione.

Oltre il punto si saturazione, grandi cambiamenti nella tensione anodica producono soltanto piccole variazioni della corrente anodica, dato che tutti gli

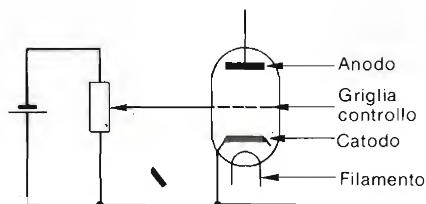


Fig. 4.8 - Polarizzazione della griglia di un triodo.

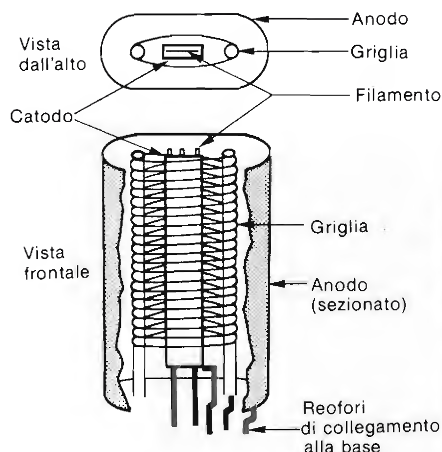


Fig. 4.9 - Struttura di un triodo a riscaldamento indiretto.

elettroni emessi sono comunque raccolti dall'anodo. Sebbene ciò non sia mostrato nella curva di Fig. 4.5, per tensioni anodiche pari a zero o di segno negativo, la corrente anodica si riduce a pochi microampere; ciò significa che solo una quantità trascurabile di elettroni emessi dal catodo hanno energia sufficiente per raggiungere l'anodo, senza l'aiuto del campo elettrico di accellerazione prodotto dall'anodo.

Se viene modificata la corrente di filamento e ripetuta la procedura di misura, si ottiene una curva caratteristica simile alla precedente; la differenza principale è che il punto di saturazione corrisponde ad un diverso valore della tensione per differenti valori della temperatura del catodo.

Quando la corrente anodica ha valori inferiori alla corrente di saturazione, si dice che essa è "limitata dalla carica spaziale", dato che può essere aumentata aumentando la tensione anodica e quindi diminuendo la carica spaziale.

Oltre il punto di saturazione si dice invece che la corrente anodica è "limitata dalla temperatura", dato che l'unico modo per aumenterne il valore è aumentare la temperatura del catodo.

Il reciproco della pendenza della curva caratteristica statica è la resistenza d'uscita del diodo, generalmente chiamata RESISTENZA ANODICA C.A.:

resistenza anodica c.a.

$$r_a = \frac{\delta V_a}{\delta I_a} \Omega \qquad (4.1)$$

dove: V_a è la tensione anodica ed I_a la corrente anodica.

Esempio 4.1

Rivelazioni sperimentali su un diodo hanno fornito i seguenti dati:

Tensione anodica (V)	0	0,5	1,0	1,5	2,0
Corrente anodica (mA)	0	1,6	4,0	6,6	9,4

Tracciare la caratteristica del diodo e determinare il valore della resistenza anodica c.a. in un tratto lineare della curva.

Soluzione

Le caratteristiche statica assume la forma mostrata in Fig. 4.7. Considerando un aumento ed un decremento di 0,25 V ad entrambi i lati del punto $V_a = 1,25$ V, possiamo ricavare dalla curva (per proiezione sull'asse delle ordinate) i valori della corrente anodica: 6,6 e 4 mA. Pertanto la variazione della tensione anodica è $\delta V_a = 1,5 - 1 = 0,5$ V e la conseguente variazione nella corrente anodica è $\delta I_a = 6,6 - 4 = 2,6$ mA.

La resistenza anodica c.a. vale quindi:

$$r_a = \frac{\delta V_a}{\delta I_a} = \frac{0,5}{2,6 \times 10^{-3}} = 192\Omega \text{ (risposta).}$$

IL TRIODO

Il triodo possiede un terzo elettrodo, chiamato "griglia di controllo", posto all'interno del contenitore sotto vuoto fra il catodo e l'anodo, in prossimità del punto a campo elettrico nullo. La GRIGLIA DI CONTROLLO è una rete di sottile filo conduttore, generalmente mantenuta ad un potenziale negativo rispetto al catodo (Fig. 4.8). Tale potenziale negativo applicato alla griglia controllo ha come effetto la riduzione del campo elettrico dell'anodo e riduce di conseguenza il numero degli elettroni che possono raggiungere l'anodo. Se la griglia diviene ancor più negativa rispetto al catodo, il campo elettrico dell'anodo viene ulteriormente ridotto, ed un numero ancora inferiore di elettroni hanno energia sufficiente per raggiungere l'anodo. Viceversa, se la griglia diviene meno negativa, il campo elettrico dell'anodo diviene più intenso e quindi più elettroni possono raggiungere l'anodo. Il potenziale applicato alla griglia controllo determina il numero degli elettroni che raggiungono l'anodo; determina quindi la corrente anodica, in modo simile al controllo esercitato dalla tensione anodica.

Però, dato che la griglia è situata molto più vicino al catodo di quanto non lo sia l'anodo, una piccola variazione nella tensione applicata alla griglia controllo determina una grande variazione nella corrente anodica.

Mano a mano che la tensione della griglia controllo diviene più negativa, la corrente anodica continua a diminuire fino a raggiungere lo zero. La tensione fra griglia e catodo in corrispondenza della quale la corrente anodica diviene nulla viene chiamata TENSIONE DI INTERDIZIONE del triodo.

In molti circuiti vengono prese particolari precauzioni affinchè la tensione della griglia controllo non divenga mai positiva rispetto al cotodo. Se ciò accade, nel circuito di griglia inizia a scorrere corrente (dato che in queste condizioni la griglia raccoglie parte degli elettroni emessi dal catodo) e ciò ha effetti nocivi sul funzionamento del circuito. Per evitare questa possibilità, alla griglia controllo viene di solito applicata

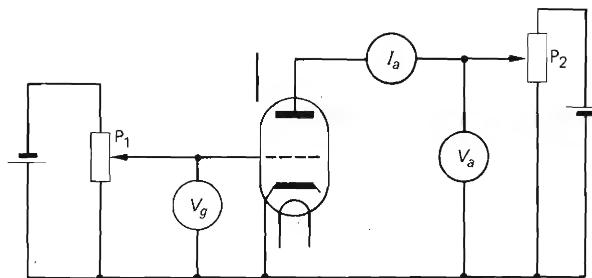


Fig. 4.10 - Circuito utile di rivelazione sperimentale delle caratteristiche statiche di un triodo.

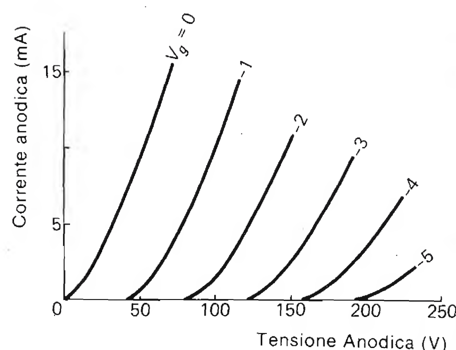


Fig. 4.11 - Caratteristiche anodiche di un triodo.

una tensione negativa di polarizzazione di alcuni volt maggiore del valore di picco del segnale alternato presente sulla griglia stessa. I criteri per la corretta polarizzazione della griglia controllo verranno discussi in una parte successiva di questo corso.

La struttura interna di un tipico triodo a riscaldamento indiretto è mostrata in Fig. 4.9. L'insieme è posto all'interno di un involucro di vetro in cui è stato fatto il vuoto; le connessioni ai diversi elettrodi sono effettuate tramite un certo numero di piedini sistemati su una base isolata. Un triodo a riscaldamento diretto differisce da quello mostrato in Fig. 4.9 soltanto nella forma del catodo (vedi la Fig. 4.1). In alcuni tipi di valvole, la connessione alla griglia o all'anodo avviene mediante un contatto metallico sistemato nella parte superiore dell'involucro, anziché alla sua base; l'anodo può essere provvisto di alette di raffreddamento.

Parametri e caratteristiche statiche di un triodo

Le caratteristiche statiche di un triodo possono essere ricavate sperimentalmente in modo simile a quello descritto per i transistori. Le curve risultanti sono utili nel progetto dei circuiti che impiegano i triodi come elementi attivi, e comunque forniscono informazioni sul funzionamento della valvola. Vengono generalmente tracciate due famiglie di curve caratteristiche:

a) La caratteristica anodica, che mostra l'andamento della corrente anodica in funzione della tensione anodica, per valori costanti della tensione di griglia;

b) la caratteristica mutua che indica l'andamento della corrente anodica in funzione della tensione di griglia, per valori costanti della tensione anodica.

È ancora possibile tracciare un terzo gruppo di curve caratteristiche, le caratteristiche di trasferimento di tensione; ma poiché esse sono raramente impiegate nella pratica, non vengono analizzate qui di seguito.

Un triodo ha tre utili parametri c.a., i cui valori possono essere ricavati sia dalla caratteristica anodica sia dalla mutua caratteristica. Questi parametri sono:

(a) la resistenza anodica c.a. - r_a
(b) la mutua conduttanza - g_m
(c) il fattore di amplificazione - μ.

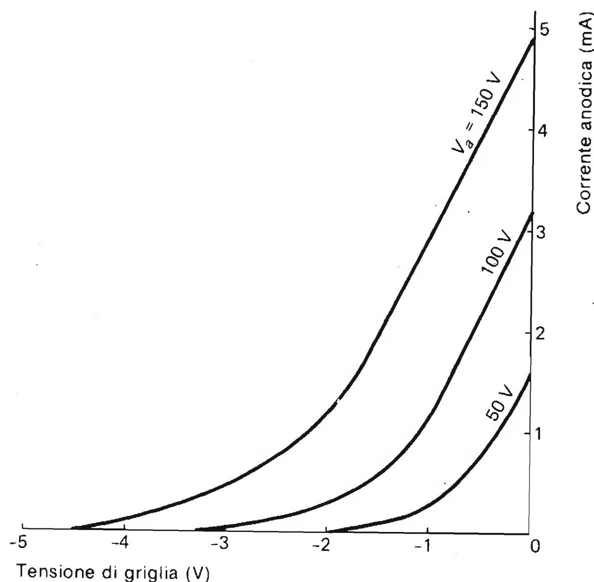


Fig. 4.12 - Caratteristiche mutue di un triodo.

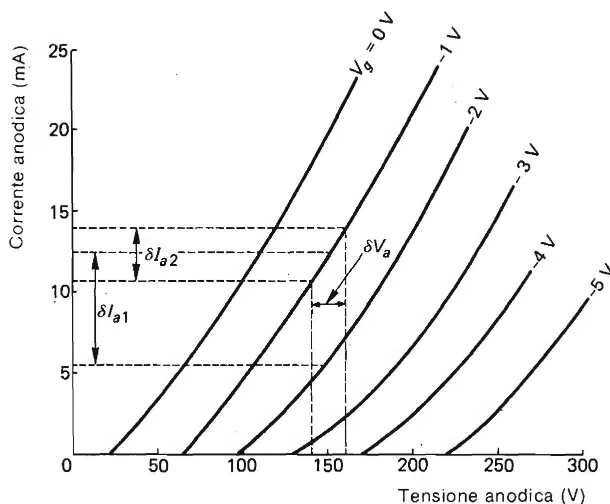


Fig. 4.13 - Caratteristiche anodiche del triodo: $V_g = -1 -(-2) = 1$ V; $\delta I_{a1} = 12,5 - 5,5 = 7$ mA; $\delta V_a = 160 - 140 = 20$ V; $\delta I_{a2} = 14 - 10,7 = 3,3$ mA.

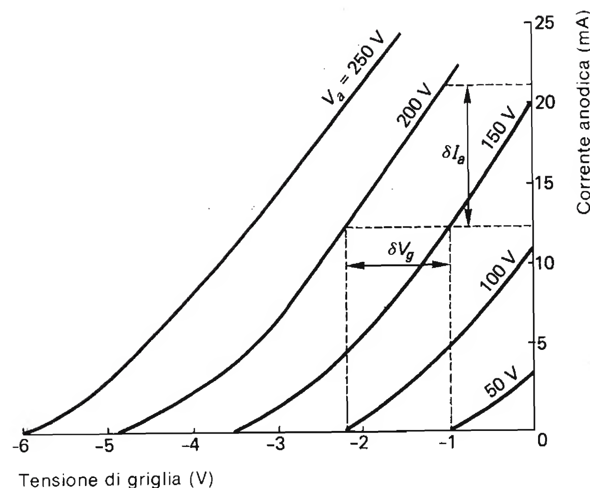


Fig. 4.14 - Sempre relativamente all'Esempio 4.2: $\delta V_a = 200 - 150 = 50$ V; $\delta V_g = -2,2-(-1) = -1,2$ V; $\delta V_a = 21 - 12,5 = 8,5$ mA.

La RESISTENZA ANODICA C.A. r_a è il rapporto fra un cambiamento della tensione anodica (δV_a) e il cambiamento conseguente della corrente anodica (δI_a), con tensione di polarizzazione di griglia (V_g) costante, cioé:

$$r_a = \frac{\delta V_a}{\delta I_a} \ \Omega \ (V_g \text{ costante}) \qquad (4.2)$$

La MUTUA CONDUTTANZA g_m è il rapporto fra una variazione della corrente e la variazione della tensione di griglia che la produce, mantenendo costante la tensione anodica:

$$g_m = \frac{\delta I_a}{\delta V_g} \ (V_a \text{ costante}) \qquad (4.3)$$

Esprimendo I_a in milliampere e V_g in volt, g_m ha la dimensione dei millisiemens (mS).

IL FATTORE DI AMPLIFICAZIONE μ è il rapporto fra una variazione nella tensione anodica (δV_a) e la variazione della tensione di griglia (δV_g) che la produce (con corrente anodica costante), cioé:

$$\mu = \frac{\delta V_a}{\delta V_g} \ (I_a \text{ costante}) \qquad (4.4)$$

μ esprime il rapporto fra due grandezze che hanno la medesima dimensione ed è quindi un numero.

Moltiplicando fra loro le equazioni (4.2) e (4.3) abbiamo:

$$r_a \cdot g_m = \frac{\delta V_a}{\delta I_a} \cdot \frac{\delta I_a}{\delta V_g} = \frac{\delta V_a}{\delta V_g},$$

che, dall'equazione (4.4) risulta essere μ. Quindi:

$$r_a g_m = \mu \qquad (4.5)$$

Dato che i tre parametri r_a, g_m e μ di un triodo sono definiti come rapporti fra variazioni nella corrente anodica, nella tensione anodica e nella tensione di griglia, possiamo aspettarci che il loro valore per una data valvola sia ricavabile dalle caratteristiche statiche della valvola stessa.

La caratteristica anodica

Le caratteristiche anodiche indicano l'andamento della corrente anodica in funzione della tensione anodica, per valori costanti della tensione di griglia; possono essere tracciate sperimentalmente con il circuito di Fig. 4.10.

Il procedimento di misura è il seguente. La tensione di griglia viene scelta ad un valore conveniente e la tensione anodica aumentata in un certo numero di passi; in corrispondenza di ciascun passo viene misurata ed annotata la corrente che fluisce nel circuito dell'anodo. Alla griglia viene ora applicato un nuovo potenziale ed il procedimento ripetuto. È così possibile tracciare una famiglia di curve caratteristiche simili a quelle mostrate in Fig. 4.11. Le curve sono per gran parte lineari; il punto di lavoro del triodo deve essere scelto nella parte lineare delle curve.

Il reciproco della pendenza $\delta V_a / \delta I_a$ di ciascuna curva dà la misura della resistenza anodica c.a. del triodo in un punto (determinato da valori particolari della tensione anodica e della tensione di griglia). Il metodo per il calcolo del

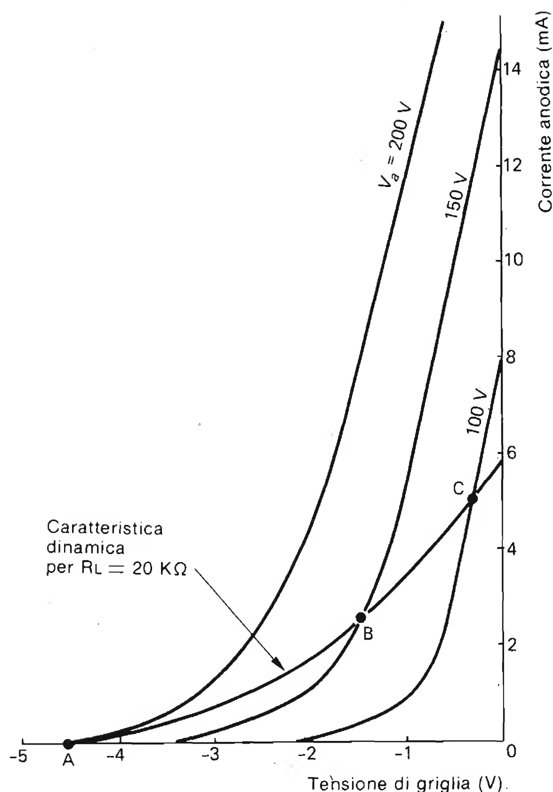


Fig. 4.15 - Caratteristica mutua di un triodo.

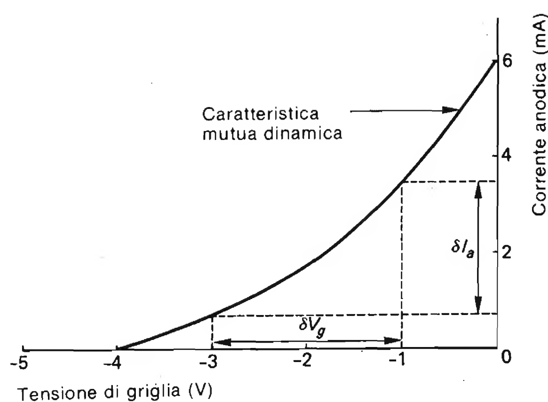


Fig. 4.16 - Impiego della caratteristica mutua dinamica per calcolare i cambiamenti nella corrente anodica prodotti da variazioni della tensione di griglia - $\delta V_g = -3 -(-1) = -2$ *V;*
$\delta I_a = 3{,}5 - 0{,}7 = 2{,}8$ *mA.*

valore di r_a è simile a quello descritto per determinare la resistenza d'uscita di un transistore.

Dalla caratteristica anodica è anche possibile ricavare i valori della mutua conduttanza g_m e del fattore di amplificazione μ (vedi Esempio 4.2).

La caratteristica mutua

Le mutue caratteristiche di un triodo rappresentano il supporto fra corrente anodica e tensione di griglia, per valori costanti della tensione anodica. Possono essere ricavate sperimentalmente servendosi del circuito di Fig. 4.10, col seguente procedimento di misura. La tensione anodica viene fissata ad un valore conveniente; quindi la tensione di griglia, inizialmente pari a zero, viene fatta diventare man mano negativa in un numero discreto di passi, in corrispondenza di ciascuno dei quali viene annotato il valore conseguente della corrente anodica.

Una tipica famiglia di curve è mostrata in Fig. 4.12.

La pendenza $\delta I_a / \delta V_g$ della curva dà il valore della conduttanza mutua g_m del triodo in quel punto (determinato da un dato valore per la tensione di griglia e per la tensione anodica). Anche i valori della resistenza anodica c.a. e del fattore di amplificazione possono essere calcolati a partire dalla curva della caratteristica mutua (vedi Esempio 4.2).

Esempio 4.2

Sottoposto a misurazioni sperimentali un triodo ha fornito i dati raccolti nella figura 4.13.

Tracciare le caratteristiche anodiche e determinare di conseguenza i valori della resistenza anodica c.a., della mutua conduttanza e del fattore di amplificazione nei tratti lineari delle caratteristiche. Poi tracciare le caratteristiche mutue e con esse confermare i valori ottenuti precedentemente.

Soluzione

Le caratteristiche anodiche del triodo considerato sono in Fig. 4.13.

La resistenza anodica c.a. r_a è data da: $r_a = \delta V_a / \delta I_a$ con V_g costante. Quindi, scegliendo $V_g = -1$ V e mantenendo costante questa tensione, scegliamo due punti equidistanti 10 V dal punto $V_a = 150$ V e ricaviamo, per proiezione dalla curva, i valori corrispondenti della corrente anodica.

Cioè: una variazione della tensione anodica di $\delta V_a = 20$ V produce una variazione della corrente anodica di $\delta I_a = 3{,}3$ mA.

Quindi:

$$r_a = \frac{20}{3{,}3 \times 10^{-3}} = 6060\ \Omega \quad \text{(risposta)}$$

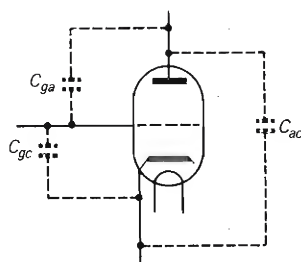


Fig. 4.17 - Capacità fra gli elettródi di un triodo.

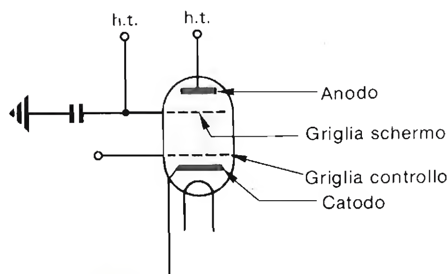
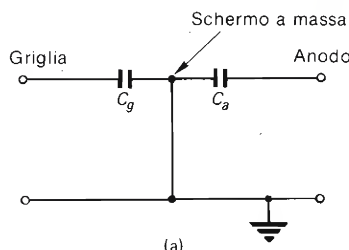


Fig. 4.18 - Simbolo di un tetrodo (A.T. = Tensione di alimentazione del circuito anodico).



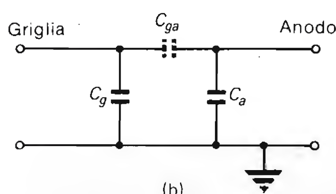


Fig. 4.19 - Effetto della griglia schermo in un tetrodo.

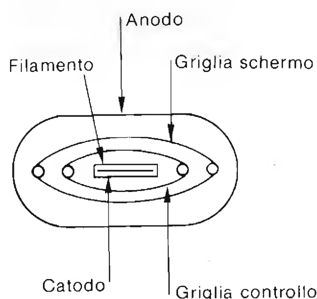


Fig. 4.20 - Struttura di un tetrodo (vista dall'alto).

La mutua conduttanza è data da: $g_m = \delta I_a / \delta V_g$ mS (con V_a costante). Scegliendo V_a costante e pari a 150 V, dalla caratteristica è possibile osservare che una variazione della tensione di griglia da -1 a -2 V ($\delta V_g = 1$ V) produca una variazione della corrente anodica di 7 mA. Quindi:

$$g_m = \frac{7}{1} = 7 \text{ mS} \qquad \text{(risposta)}$$

Ed inoltre:

$\mu = g_m \cdot r_a = 7 \cdot 10^{-3} \cdot 6060 = 42{,}42$(risposta)

Le caratteristiche mutue del triodo in questione sono in figura 4.14.

Il fattore di amplificazione è dato da: $\mu = \delta V_a / \delta V_g$, con I_a costante. Quindi, scegliendo $I_a = 12{,}5$ mA, se la tensione di griglia passa da - 1 a - 2,2 V, la tensione anodica cresce da 150 V a 200 V. Da cui:

$$\mu = 50/1{,}2 = 41{,}66 \qquad \text{(risposta)}$$

Per ricavare la mutua conduttanza dalle curve di Fig. 4.14: se la tensione anodica è mantenuta costante a 200 V e la tensione di griglia viene fatta variare da -1 a -2,2 V, la corrente anodica passa da 21 a 12,5 mA. Quindi:

$$g_m = 8{,}5/1{,}2 = 7{,}08 \text{ mS} \qquad \text{(risposta)}$$

Ed inoltre:

$$r_a = \frac{\mu}{g_m} = \frac{41{,}66}{7{,}08 \cdot 10^{-3}} = 5884\ \Omega$$

I valori ottenuti a partire dalle diverse famiglie di caratteristiche differiscono leggermente agli uni dagli altri.

Questo fatto può essere spiegato tenendo presente l'errore inevitabile nella traccia delle curve caratteristiche, che naturalmente influisce sul valore dei parametri calcolati in base alle curve stesse. In generale occorrre tenere presente un errore medio del 5% nella determinazione grafica dei parametri. Anche se un errore di questa dimensione può apparire enorme, occorre non dimenticare che i componenti il circuito in cui viene fatta funzionare la valvola raramente hanno tolleranza inferiore al 10%: ciò significa che un errore del 5% nel valore dei parametri ha poca influenza sul funzionamento del circuito?

Il valore del fattore di amplificazione può essere ricavato direttamente dalla caratteristica anodica, invece di usare l'equazione : $\mu = r_a g_m$; lo stesso vale per la resistenza anodica c.a., il cui valore può essere determinato direttamente dalla caratteristica mutua.

La caratteristica mutua dinamica

Abbiamo visto come nel tracciare la caratteristica mutua statica di un triodo venga mantenuta costante la tensione anodica. Nei circuiti pratici, tuttavia, la tensione fra anodo e catodo non ha un valore costante, poiché il circuito anodico e/o quello catodico contengono uno o più resistori.

Quindi qualsiasi cambiamento nella corrente anodica produce una variazione della tensione ai capi di questi resistori e quindi un cambiamento nella tensione fra anodo e catodo.

L'effetto di una tensione fra anodo e catodo non costante può essere tenuto presente o tracciando una linea di carico sulla caratteristica anodica statica, o tracciando la caratteristica mutua dinamica del triodo. Il primo metodo verrà discusso nella 6ª parte di questo corso; il secondo invece viene analizzato qui di seguito.

La caratteristica mutua dinamica di un triodo con un resistore inserito nel circuito anodico può essere ricavata dalla caratteristica mutua statica nel modo seguente.

Supponiamo che il triodo la cui caratteristica mutua statica è quella di Fig. 4.15 venga fatto funzionare in un circuito con una resistenza anodica di 20.000 Ω ed una tensione di alimentazione di 200 V.

Quando la tensione di griglia ha il valore - 4,5 V, la corrente anodica è nulla (punto A in Fig. 4.15); la tensione anodica è quindi pari alla tensione di alimentazione.

Se la tensione di griglia diviene meno negativa, la corrente anodica aumenta e di conseguenza diminuisce la tensione anodica, dato che aumenta la caduta di tensione ai capi del resistore inserito nel circuito dell'anodo. Supponiamo che la tensione di griglia venga portata ad un valore tale per cui la tensione anodica scenda a 150 V. La caduta di tensione ai capi della resistenza anodica è pari a: (200 - 150) = 50 V; la corrente anodica è quindi: 50/20.000 = 2,5 mA. Quindi il punto B (V_a 150 V, $I_a = 2{,}5$ mA) è un altro punto che appartiene alla caratteristica mutua dinamica. Ora, se la tensione di griglia viene portata ad un valore tale da far cadere la tensione anodica a 100 V, la corrente anodica corrispondente è (200 - 100)/20.000 = 5 mA: ab-

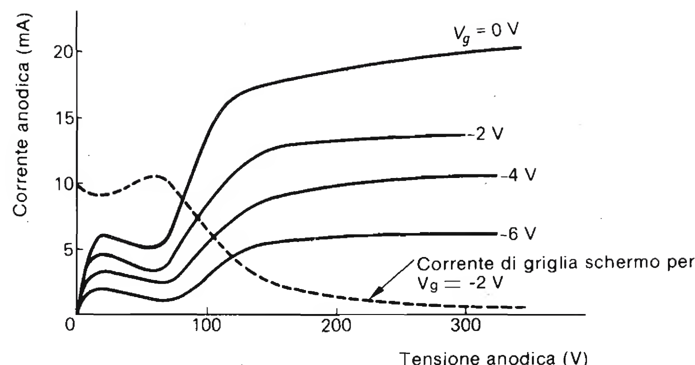


Fig. 4.21 - Caratteristica anodica di un tetrodo.

biamo così definito un terzo punto, il punto C, che apparitene alla caratteristica dinamica.

Approssimando la curva che passa per i punti A, B e C otteniamo la curva che esprime la caratteristica mutua dinamica del triodo per una tensione di alimentazione di 200 V ed una resistenza di carico nel circuito dell'anodo di 20.000 Ω. Per qualsiasi altro valore della tensione di alimentazione e/o del resistore di carico si ottiene una diversa caratteristica dinamica.

La caratteristica mutua dinamica può essere usata per calcolare il cambiamento della tensione di griglia. Riferendoci alla Fig. 4.16, se la tensione di griglia varia di più e meno 1 V attorno al valore medio di -2 V, la corrente anodica passa da 0,7 a 3,5 mA. La tensione ai capi del resistore di carico da 20.000 Ω varia fra 14 e 70 V; quindi il guadagno in tensione (definito come il rapporto fra la variazione della tensione anodica e la variazione della tensione di griglia che la produce) è (70 - 14)/2 =28, un valore che è inferiore al fattore di amplificazione.

Le capacità fra gli elettrodi di un triodo

La struttura griglia /catodo di un triodo consiste, essenzialmente, in due superfici conduttrici separate da un isolante; fra i due elettrodi si manifesta quindi una capacità.

Similmente, altre capacità si manifestano fra anodo e griglia e fra anodo e catodo. Un triodo può quindi essere rappresentato con il circuito di Fig. 4.17, in cui C_{ga} indica la capacità fra griglia e anodo, C_{gc} quella fra griglia e catodo e C_{ac} quella fra anodo e catodo. I valori di queste capacità sono piuttosto contenuti (valori tipici sono $C_{ga} = 4$ pF, e $C_{gc} = 2$ pF $C_{ac} \times 1$ pF), ma alle alte frequenze esse influenzano in modo considerevole il funzionamento della valvola.

La capacità fra anodo e catodo e la capacità fra griglia e catodo sono trascurabili dato che, in pratica, capacità più grandi sono comprese nel circuito in cui il triodo è inserito. Invece la capacità fra griglia e anodo riveste una importanza considerevole, dato che attraverso essa una parte del segnale presente sull'anodo viene riportato sulla griglia; ciò può causare instabilità nel circuito in cui lavora il triodo, dando origine ad autooscillazioni.

IL TETRODO

Il tetrodo ha quattro elettrodi racchiusi nell'involucro di vetro sotto vuoto: un catodo, un anodo, una griglia di controllo ed una GRIGLIA SCHERMO, come mostrato simbolicamente in Fig. 4.18. La griglia schermo è posta fra la griglia controllo e l'anodo ed è collegata, direttamente o tramite un resistore, alla sorgente di alta tensione ed a massa tramite un condensatore. Per quanto riguarda le componenti alternate, la griglia schermo è a potenziale di massa. L'effetto della griglia schermo è quindi suddividere la capacità fra anodo e griglia controllo in due capacità, C_g e C_a, connesse rispettivamente fra la griglia controllo e massa e fra l'anodo e massa (Fig. 4.19a).

Teoricamente la griglia controllo viene così ad essere completamente isolata dall'anodo e $C_{ga} = 0$; in pratica però, questa azione di schermaggio non è perfetta ed una certa capacità continua a manifestarsi fra anodo e griglia controllo (Fog. 4.19b). I tipici valori di C_{ga} per un tetrodo sono attorno ai 0,01 pF.

La vista dall'alto della struttura interna tipica per un tetrodo è in Fig. 4.20 ed appare evidente che la griglia controllo è completamente circondata dalla griglia schermo; la griglia schermo consiste in una rete di sottile filo conduttore.

Le caratteristiche anodiche di un tetrodo mostrano il rapporto fra corrente

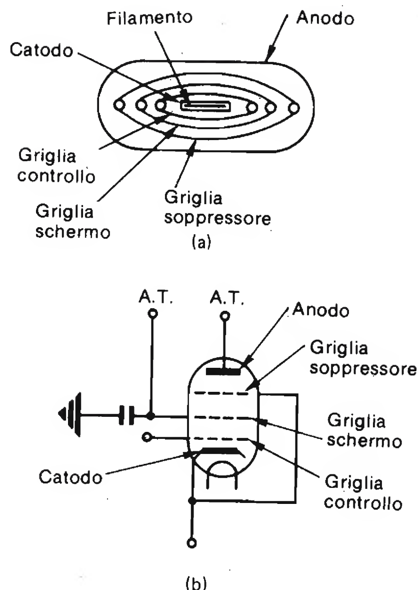


Fig. 4.22 - (a) Struttura di un pentodo e (b) suo simbolo.

anodica e tensione anodica per valori costanti delle tensioni applicate alla griglia controllo e alla griglia schermo. Curve caratteristiche tipiche sono mostrate in Fig. 4.21; si rendono indispensabili quattro osservazioni: (a) inizialmente la corrente anodica cresce molto rapidamente con l'aumentare della tensione anodica, molto più rapidamente di quanto non avvenga nel triodo: (b) per un intervallo di tensioni anodiche indicativamente compreso fra 25 e 75 V, la corrente anodica diminuisce con l'aumentare della tensione anodica; (c) la famiglia di curve caratteristiche è relativa ad un dato valore della tensione di griglia schermo; per ogni valore della tensione applicata a tale griglia è possibile tracciare una diversa famiglia di curve; (d) quando la tensione anodica diviene superiore a 75 V circa, la corrente anodica aumenta di nuovo, ma la curva si appiattisce rapidamente.

Negli spezzoni delle curve caratteristiche relative a tensioni anodiche superiori a 150 V circa, la pendenza $\delta V_a / \delta I_a$ è molto piccola e quindi il reciproco della pendenza, cioé la resistenza anodica c.a. del tetrodo, è alta (i valori tipici cono compresi fra 400.000 Ω ed 1 MΩ).

La capacità di controllo della prima griglia rimane pressochè inalterata nonostante la presenza della griglia schermo; quindi la mutua conduttanza di un tetrodo è simile a quella di un triodo, ma il suo fattore di amplificazione ($\mu = g_m r_a$) è molto più grande.

L'andamento incostante della caratteristica anodica è una seria limitazione all'impiego pratico del tetrodo, poiché riduce drasticamente l'ampiezza massima dei segnali che la valvola può elaborare senza successiva distorsione.

Tale andamento piuttosto bizzarro è dovuto all'emissione di elettroni da parte dell'anodo, effetto conosciuto con la denominazione di "emissione secondaria".

L'emissione secondaria

L'emissione di elettroni da parte dell'anodo ha luogo in un tetrodo poiché l'anodo subisce l'impatto degli elettroni accellerati dal potenziale positivo della griglia schermo e quindi possiedono una considerevole energia cinetica al loro urto con l'anodo ; questa energia viene dissipata dall'anodo. Alcuni elettroni dell'anodo possono quindi assorbire una parte di questa energia cinetica, sufficiente a permettere loro di abbandonare l'anodo stesso.

Se la griglia schermo ha un potenziale positivo più alto dell'anodo, essa attira verso di sé questi elettroni provocando un aumento della corrente nel circuito della griglia schermo.

Il numero degli elettroni secondari emessi dall'anodo aumentata con l'aumentare dell'energia cinetica degli elettroni provenienti dal catodo, e questa energia, a sua volta, è proporzionale alla tensione anodica. Ad un particolare valore della tensione anodica, il numero

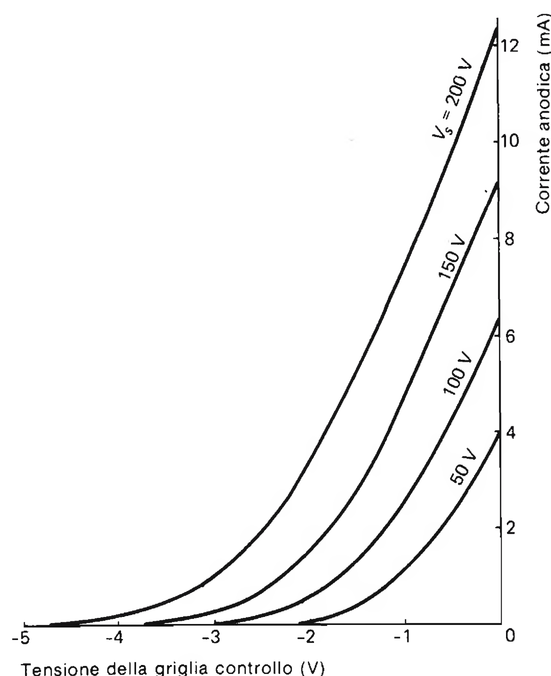


Fig. 4.23 - Caratteristiche mutue di un pentodo.

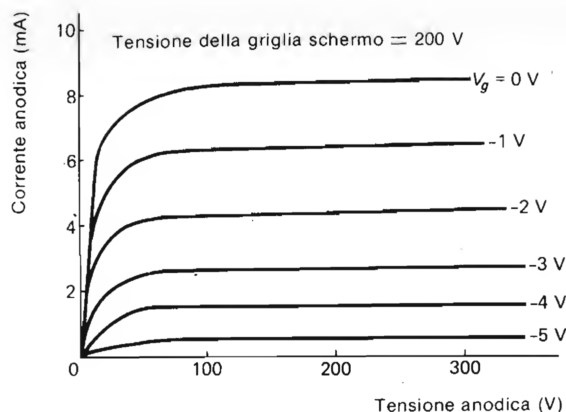


Fig. 4.24 - Caratteristiche anodiche di un pentodo.

degli elettroni secondari emessi dall'anodo diventa maggiore del numero degli elettroni primari emessi dal catodo, e quindi al di sopra di questo valore la corrente anodica tende a diminuire. Questo fenomeno permane con l'aumentare della tensione anodica, finché questa non raggiunge un valore positivo tale da attirare gli elettroni secondari di nuovo verso l'anodo; per tensioni anodiche superiori a questo nuovo valore, la corrente anodica tende ad aumentare e la corrente di griglia schermo a diminuire.

IL PENTODO

L'ultimo tipo di valvola che analizziamo in questa parte del Corso è il pentodo; questo tipo è stato originariamente sviluppato per contenere l'effetto dell'emissione secondaria presente nei tetrodi. Esso possiede cinque elettrodi all'interno dell'involucro di vetro sotto vuoto; i cinque elettrodi sono: il catodo, l'anodo, la griglia controllo, la griglia schermo e la GRIGLIA SOPPRESSORE.

Questo nuovo elettrodo è posto fra la griglia schermo e l'anodo (Fig. 4.22 a) ed è generalmente connesso direttamente al catodo (Fig. 4.22 b): quindi ha un potenziale fortemente negativo nei confronti sia dell'anodo sia della griglia schermo.

Gli elettroni emessi dal catodo sono accellerati dal potenziale positivo della griglia schermo ad una velocità sufficientemente grande per attraversare il campo di rallentamento della griglia soppressore e raggiungere l'anodo. Gli elettroni secondari emessi dall'anodo hanno invece una energia cinetica relativamente piccola e quindi vengono respinti dal campo della griglia soppressore. Gli elettroni secondari ritornano quindi all'anodo e la corrente anodica non viene quindi alterata.

La griglia soppressore agisce inoltre come un secondo schermo fra l'anodo e la griglia controllo e quindi contribuisce a ridurre la capacità fra anodo e griglia controllo; il valore tipico per un pentodo è C_{ga} = 0.004 pF.

La caratteristica mutua di un pentodo mostra l'andamento della corrente in funzione della tensione applicata alla griglia. La Fig. 4.23 mostra una tipica famiglia di curve per un pentodo con tensione anodica costante di 200 V. L'andamento delle curve è simile a quello delle caratteristiche mutue per un triodo.

Le curve caratteristiche per altri valori della tensione anodica sono simili a quelle di Fig. 4.23, tenendo presente però che la tensione anodica deve essere sufficientemente alta a far sì che l'anodo possa rccogliere gli elettroni che passano attraverso la griglia soppressore. La caratteristica mutua dinamica per un particolare valore del resistore di carico inserito nel circuito dell'anodo e per un dato valore della tensione di alimentazione possono essere tracciate nel modo descritto sopra per il triodo.

Una tipica famiglia di curve esprimenti le caratteristiche anodiche di un pentodo è mostrata in Fig. 4.24. Inizialmente la corrente anodica cresce rapidamente con l'aumentare della tensione anodica, e poi diviene pressoché indipendente al variare della tensione anodica. Nella parte piatta della curva caratteristica è necessaria una grande variazione della tensione anodica per ottenere una pur piccola variazione nella corrente anodica, ciò significa che il pentodo presenta una resistenza anodica c.a. di valore molto elevato, dell'ordine del megaohm. Dato che la mutua conduttanza di un pentodo è all'incirca simile a quella di un triodo, il fattore di amplificazione di un pentodo è molto elevato.

In genere, μ è compreso fra 1.000 e 8.000.

timori

La superstizione non disarma. Ha nemici potenti, quali il progresso scientifico e le dottrine filosofiche, ma è sempre viva e vegeta. Con l'esame di coscienza, ognuno scoprirebbe di essere nelle condizioni di quel tale miscredente, materialista, positivista, negatore di tutto ciò che non è fenomenico, nel cui studio era appeso un ferro di cavallo. A chi, stupito,chiedeva ragione di quell'aggeggio, rispondeva: — ho saputo che porta fortuna anche a chi non ci crede. —

Eccoci dunque a fare i conti con la parte più nascosta di noi, sempre pronta a farsi sentire quando meno ce lo aspettiamo. Chi più e chi meno. Per noi, che ci addentriamo con la sperimentazione entro il mondo dei fenomeni per approdare a conoscenza scientifica, gli argomenti della superstizione possono essere un divertente relax. Per altri sono ancora una guida di vita. Basta osservare la fortuna di talismani e oroscopi, su cui ho già espresso il mio parere in altra occasione.

Ma ascoltando appena appena i discorsi usuali della gente, si direbbe che una maggioranza trabocchevole attribuisca i casi quotidiani a forze superiori, ognuna delle quali manda i propri messaggeri: la buonasorte manda il quadrifoglio, il ferro di cavallo come dicevamo sopra, ed altri segnali; la cattiva sorte manda il gatto nero che attraversa la strada e via discorrendo.

Questi, per altro, sono messaggeri antichi. Sempre validi ma antichi. Coi tempi moderni le speranze e i timori non sono scomparsi né si sono affievoliti (caso mai, sono aumentati) e l'essere umano che si trova pur sempre in balia di forze indipendenti della sua volontà, singola o sociale che sia, ne cerca altrove le cause.

Vorrei portare l'esempio più terra terra: quello delle stagioni. Quante volte abbiamo inteso dire, ripetuto noi stessi, che ai giorni nostri le stagioni non sono più quelle di una volta, e questa, col vostro permesso, è una piccola balordaggine. Le stagioni non sono fatte col compasso e non escono da un computer programmato. Giornate di sole d'inverno e maltempo nell'estate sono sempre esistite perchè nell'atmosfera tutto può accadere. Però, se ascoltiamo i discorsi della gente, scopriamo le fonti alimentatrici della superstizione moderna.

Il presunto alterarsi delle stagioni è attribuito, senza alcuna riflessione, agli esperimenti atomici e alle onde elettromagnetiche. Chi sente parlare di queste cose, e non le conosce affatto, in quattro e quattr'otto le sostituisce ai ragni, ai pipistrelli, alle streghe e si mette il cuore in pace per aver scoperto la causa delle irregolarità atmosferiche.

Ma le stagioni alterate c'erano anche una volta. Ce lo conferma Shakespeare nel Sogno di una Notte di Mezza Estate, scritta intorno al 1594. Nel secondo atto sono in scena Oberon e Titania, re e regina delle fate e degli elfi, oltre che marito e moglie e, naturalmente, litigiosi. Dice Titania:-"The Spring, the summer, the childing automn, angry winter, changed their wonted liveries and the mazed world, by their increase, now knows not which is which. And this same progeny of evils come from our debate, from our dissension; we are their parents and original".

Ossia: "Primavera ed estate, il fecondo autunno, e l'iroso inverno hanno mutato le loro vesti, e le genti attonite non distinguono più l'una dall'altra le stagioni. Tutti questi guai sono figli del dissenso, dell'astio che è fra noi. Noi li abbiamo procreati".

Come si vede, quattrocento anni fa non c'erano stazioni nè nucleari nè elettroniche, ma le perturbazioni fuori stagione si, quelle c'erano e ci sono sempre state. Ignorandone le cause, è certo più poetico, per non dire più intelligente, dare la colpa ai litigi degli spiriti folletti che alle innocenti onde elettromagnetiche.

R.C.

"LA SEMICONDUTTORI" - MILANO

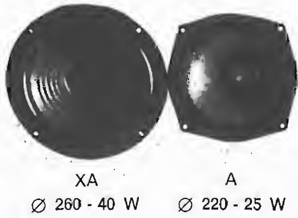
cap. 20136 - via Bocconi, 9 - Tel. (02) 59.94.40 - 54.64.214

ATTENZIONE - IMPORTANTE

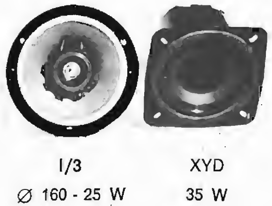
Dovendo rifare completamente le nuove distinte ed offerte sia per l'aggiornamento delle novità, sia per l'allineamento dei.... prezzi, LA SEMICONDUTTORI prega la Sua affezionata Clientela di voler consultare le inserzioni dei tre ultimi mesi di questa rivista. Fino al mese di maggio **cercheremo nei limiti del possibile di mantenere gli stessi prezzi del 1979 o al massimo con una differenza non superiore al 10%. Approfondita finché si è** in tempo. **L'inflazione avanza.**

MA PER NON MANCARE AL SOLITO APPUNTAMENTO MENSILE

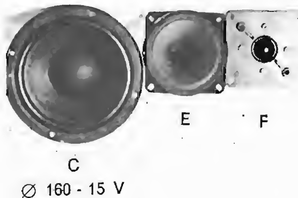
Ecco le occasioni di questo mese per i nostri Clienti che vogliono approfittare molto velocemente trattandosi di pochi esemplari per tipo. Merce nuovissima, delle migliori marche, garantita.



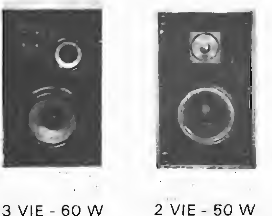
XA Ø 260 - 40 W — A Ø 220 - 25 W



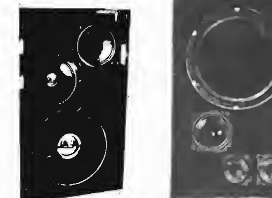
I/3 Ø 160 - 25 W — XYD 35 W



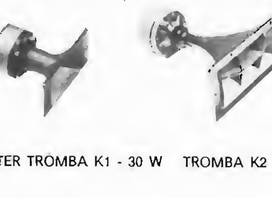
C Ø 160 - 15 V — E — F



3 VIE - 60 W — 2 VIE - 50 W



CASSE 3 VIE 40 W — CASSE 4 VIE 100 W



TWEETER TROMBA K1 - 30 W — TROMBA K2 - 60 W



TROMBA K3 - 80 W — TROMBA K4 - 100 W

Abbiamo il piacere di presentare una vasta gamma degli altoparlanti HF a sospensione pneumatica, a compressione, blindati o semirigidi originali « FAITAL ».
Qualsiasi vostra esigenza sia come prestazioni, sia come potenza potrà essere soddisfatta scegliendo in questo catalogo. Specificare impedenza 4 oppure 8 ohm. PREZZI IMBATTIBILI.

CODICE	TIPO	Ø mm	Watt	Banda freq.	Ris.	costo listino	ns/off.
XXA	WOOFER pneum. sosp. gomma supermorbida	300	100	15/3800	15	105.000	**48.000**
XWA	WOOFER pneum. sosp. gomma rigida (per str.)	300	100	17/4000	17	98.000	**45.000**
XYA	WOOFER pneum. sosp. schiuma	300	80	17/4000	17	88.000	**40.000**
XZA	WOOFER pneum. sosp. tela semirigido	300	45	27/4000	24	60.000	**30.000**
XA	WOOFER pneum. sosp. gomma	265	40	30/4000	28	35.000	**15.500**
XA/2	WOOFER pneum. sosp. tela semirigido	265	30	32/4000	29	25.000	**12.000**
A	WOOFER pneum. sosp. gomma	220	18	32/4000	29	25.000	**10.500**
A/2	WOOFER pneum. sosp. tela semirigido	220	15	32/4000	29	19.000	**7.000**
B	WOOFER pneum. sosp. schiuma marbidissima	170	18	27/4000	24	20.000	**9.000**
C	WOOFER pneum. sosp. gomma	160	15	40/5000	32	15.000	**7.000**
C/2	WOOFER pneum. sosp. gomma	130	15	40/6000	34	14.000	**6.000**
C/4	WOOFER pneum. sosp. schiuma	100	10	50/6500	38	12.000	**5.000**
XD	MIDDLE cono blocc. blindato	140	13	680/10000	320	8.000	**4.000**
WD/1	MIDDLE sospensione tela blindato	130	20	700/12000	700	13.000	**5.500**
WD/3	MIDDLE ellittico cono blocc. blindato	130 x 70	20	500/18000	500	14.000	**6.000**
WD/4	MIDDLE ellittico cono blocc. blindato	175 x 130	30	300/18000	400	16.000	**7.000**
XYD	MIDDLE pneum. sosp. gomma c/camera compr.	140 x 140 x 110	35	2000/11000	250	23.000	**10.000**
XZD	MIDDLE pneum. sosp. schiuma c/camera compr.	140 x 140 x 110	50	2000/12000	220	27.000	**13.000**
E	TWEETER cono blocc. blind.	100	15	1500/18000	—	6.000	**3.500**
E/1	TWEETER cono semirigido bloccato	90	25	1500/19000	—	13.000	**5.500**
E/2	MICROTWEETER cono plastico	44	5	7000/23000	—	5.500	**2.000**
E/3	SUPERMICROTWEETER emisferico	Ø 25 x 40	20	2000/23000	—	22.000	**6.000**
F/25	TWEETER emisferico calottato	90 x 90	25	2000/22000	—	22.000	**7.000**
F/35	TWEETER emisferico calottato	90 x 90	35	2000/22000	—	28.000	**9.500**
G	WOOFER a cono rigido	320	60	30/4500	30	84.000	**41.000**
H	WOOFER a cono rigido	380	100	25/4500	30	135.000	**65.000**
H/1	WOOFER a cono morb. biconico	450	150	30/6000	32	190.000	**98.000**
H/2	WOOFER a cono morbidissimo	450	150	15/3000	20	235.000	**110.000**
K/1	TROMBA compressione Tweeter	100 x 50 x 85	30	5000/20000	—	65.000	**28.000**
K/2	TROMBA compressione Middle/Tweeter	200 x 100 x 235	60	3000/20000	—	11.500	**42.000**
K/3	TROMBA compressione Middle/Tweeter	200 x 147 x 270	80	3000/20000	—	160.000	**51.000**
K/4	TROMBA compressione Middle/Tweeter	200 x 147 x 300	100	3000/20000		290.000	**70.000**

Per chi desidera essere consigliato, suggeriamo alcune combinazioni classiche adottate dai costruttori di casse acustiche. Per venire incontro agli hobbisti, sul prezzo già scontato, un ulteriore **supersconto.**

CODICE	TIPI	WATT EFF.	costo	superoff.	CODICE	TIPI	WATT EFF.	costo	superoff.
80	C4+E3 (per microcasse)	30	11.000	**10.000**	**300**	A+XD+F25	50	21.500	**19.500**
					301	XA+XYD+F25	75	32.500	**30.000**
90	C2+E1 (per microcasse)	40	11.500	**10.500**	**400**	XYA+XYD+F25	100	57.000	**53.000**
					401	XYA+XZD+F35	150	62.500	**57.000**
100	A+E	25	14.000	**12.000**	**450**	XXA+XZD+F35	180	70.500	**65.000**
101	XA+F25	50	22.500	**20.000**	**451**	XWA+XZD+F35+E3	200	73.500	**67.000**
200	B+XD+E	30	16.500	**14.500**	**500**	H1+K1+E3	230	126.000	**115.000**

Con solo L. 2.000 si può aggiungere a qualsiasi combinazione il Micro/Tweter E/2 (che forniamo già completo di apposito condensatore/filtro e semplicissimo schema di applicazione), con il quale si aumenta il taglio degli acuti (con **L. 6.000** si può migliorare con E/3).
Rammentiamo inoltre che si può ulteriormente aumentare la potenza ed esaltare una data gamma scegliendo un altoparlante di potenza superiore. Per le casse da strumenti musicali di una certa potenza, consigliamo di adottare Woofer con cono rigido e Middle Tweeter a compressione a tromba.

LIQUIDAZIONE

CROSS-OVER « NIRO » ad altissima resa con 12 dB per ottava. Specificare imped. 4 oppure 8 Ω

ADS 3030/A	30 Watt	2 Vie	tagl. 2000 Hz	**L. 4.000**	**ADS 3070**	70 Watt	3 Vie	tagl. 450/4500 Hz	**L. 15.000**
ADS 3030	40 Watt	2 Vie	tagl. 2000 Hz	**L. 5.500**	**ADS 3080**	100 Watt	3 Vie	tagl. 450/4500 Hz	**L. 16.000**
ADS 3060	60 Watt	2 Vie	tagl. 2000 Hz	**L. 12.000**	**ADS 30100**	150 Watt	3 Vie	tagl. 450/5000 Hz	**L. 28.000**
ADS 3050	40 Watt	3 Vie	tagl. 1200/4500 Hz	**L. 7.000**	**ADS 30150**	250 Watt	3 Vie	tagl. 800/8000 Hz	**L. 50.000**
ADS 3040	50 Watt	3 Vie	tagl. 1200/5000 Hz	**L. 10.000**	**ADS 30200**	450 Watt	3 Vie	tagl. 500/5000 Hz	**L. 78.000**

K/B	**TELA NERA** per casse acustiche in « dralon ». Antiigroscopica, ininfiammabile. Altezza cm. 110) (a richiesta altezza 205)	14.000	**4.000**
K/D	**TELA NERA** per casse acustiche in tessuto molto fitto (elegantissima) altezza cm. 110	17.000	**5.000**

CASSE ACUSTICHE H.F. ORIGINALI « AMPTECH »
modernissima esecuzione - frontali in tela nera (specificare impedenza 4 o 8 Ω)

TIPO	WATT eff.	VIE	BANDA Hz	DIMENS. Cm.	costo listino cad.	ns/off. cad.
HA9 (Norm.)	25	2	40/18000	44 x 30 x 15	38.000	**26.000**
HA11 (Norm.)	20	2	60/17000	50 x 30 x 20	32.000	**24.000**
HA12 (Norm.)	30	2	50/18000	55 x 30 x 22	45.000	**32.000**
HA13 (Norm.)	40	3	40/18000	45 x 27 x 20	55.000	**42.000**
HA13bis	45	3	38/18500	55 x 27 x 20	(colore nero) 65.000	**50.000**
HA14 (DIN)	50	3	45/20000	31 x 50 x 17	70.000	**45.000**
HA15 (DIN)	50	2	45/20000	31 x 50 x 17	90.000	**40.000**
HA18 (DIN)	60	3	40/20000	50 x 31 x 17	115.000	**68.000**
HA20 (DIN)	100	4	30/21000	63 x 40 x 28	290.000	**145.000**

ATTENZIONE - Le casse hanno un imballo speciale per coppie con misure extra postali, perciò calcolare oltre al prezzo delle due casse un aggravio di L. 5.000 per coppia.

ACCESSORI PER IMPIANTI ALTA POTENZA O ALL'APERTO

KE/1	**TROMBA** a pioggia 15 W (Ø cm 35 x 25) completa unità	35.000	**8.000**
KE/2	**TROMBA ESPONENZIALE** 60 W (Ø cm 24 x 30) completa unità	75.000	**28.000**
KE/3	**TROMBA ESPONENZIALE** 90 W (Ø cm 32 x 50) completa unità	90.000	**35.000**
KE/4	**SUPERTROMBA ESPONENZIALE** 200 W (Ø cm 65 x 180) completa unità	200.000	**70.000**
KE/9	**COLONNA** per chiese o sale 65 W con tre altoparlanti tropicalizzati. Legno mogano ed elegante tela « Kralon ». Alta fedeltà (cm. 20 x 70 x 11). Specificare impedenza 4 - 8 - 16 - 24 Ω.	96.000	**30.000**
KE/10	**COLONNA** come sopra da 110 W con cinque altoparlanti (cm 20 x 130 x 11)	178.000	**50.000**
KE/11	**PLAFONIERE** elegantissima per salotti 15 W (bass-reflex) formà circolare Ø cm 28 x 8. Alta fedeltà. Metallo anodizzato nero e frontale legno/tela grigio chiaro. Altoparlante tropicalizzato	36.000	**7.000**
KE/12	**PLAFONIERA** come sopra ma quadrata 28 x 28 x 8	36.000	**7.000**
KE/13	**PLAFONIERA** come sopra ma esagonale Ø medio 28 x 8	36.000	**7.000**
KE/20	**ASTA** portamicrofono con base a stella. Regolabili fino a m 1,80 cromate. Kg 7 complete di snodi ed attacchi	70.000	**20.000**
KE/21	**ASTA** come sopra ma con base a ruote pivottanti. Adatta anche per giraffe	90.000	**25.000**

NUOVA SERIE ALTOPARLANTI HF PER AUTO

sono completi di **mascherina e rete nera, camera emisferica di compressione** e dirigibilità suono, misura standardizzata Ø 160 mm, sospensioni in dralon tropicalizzato, impedenza 4 OHM.

I/2	**BICONICO** ad una via frequenza 48/14.000 potenza 20 W	28.000	**8.000**
I/3	**COASSIALE** composto da un woofer 20 W + tweeter 10 W. Banda da 45 a 18.000 Hz, crossover incorporato, potenza effettiva applicabile fino a 25 W	49.000	**14.000**
I/4	**TRICOASSIALE** composto da un woofer da 25 W + un middle 15 W + un tweeter 15 W. Cross-over incorporato, banda frq. 40/19.500 Hz. potenza effet. applic. 30/35 W	98.000	**24.000**



AUTORADIO "SELECTOR" — MIXER « EASY » — MIXER « BETTER » — 1/4 TRICOASSIALE 3 VIE



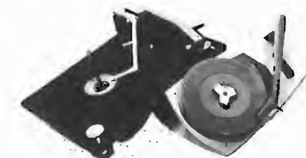
PIASTRA GIRADISCHI BSR P200

PIASTRA GIRADISCHI MINIATURIZZATA « GREEN-COAT ». Piccola meraviglia della meccanica. Due velocità 33 e 45 giri. Alimentazione da 6 a 12 V in cc con regolatore centrifugo. Arresto automatico. Dimensioni con braccio ripiegato di soli mm 260 x 150. — 22.000 **4.000**

PIASTRA GIRADISCHI « LESA SEIMART » PK2. Automatica con tre velocità, doppia regolazione peso, braccio tubolare metallico di precisione, **rialzo automatico idraulico**, testina ceramica stereo H.F. Alimentazione 220 V. Dim. mm 310 x 220 - Ø piatto mm 205. — 60.000 **16.000**

PIASTRA GIRADISCHI STEREO « LESA SEIMART » CPN610. Cambiadischi automatico, due velocità. Testina stereo ceramica H.F. Colore nero satinato. Dim. mm 335 x 270 - Ø piatto mm 250. — 68.000 **23.000**
EVENTUALE MOBILE + PLEXIGLASS per detta piastra — **9.000**

PIASTRA GIRADISCHI STEREO « LESA SEIMART » CPN520. Cambiadischi automatico, regolazione micrometrica del braccio tipo tubolare. Antiskating regolabile, **rialzo e discesa frenata idraulica.** Motore in cc con doppia regolazione di velocità micrometrica, filtri antiparassitari, testina ceramica stereo H.F. Completa di alimentatore per il 220 V ca. 12 cc. Su questa piastra — grazie al motore in cc — dopo un quarto di giro, il piatto è già a velocità giusta e stabilizzata. Utilissima per i banchi di regia. — 120.000 **37.000**
EVENTUALE MOBILE + Calotta Plexiglass per detta — **9.000**



MECCANICA GREENCOAT MINIATURIZZATA

PIASTRA GIRADISCHI STEREO « LESA SEIMART » ATT4. Modello professionale automatica e con cambiadischi. Motore a 4 poli potentissimo, tre velocità con **regolazione micrometrica** di queste. Braccio tubolare con snodo cardanico e doppia regolazione del peso in grammi e milligrammi. Piatto Ø 270 di oltre due kg. Antiskating regolabile, rialzo e discesa **superfrenata idraulica.** Esecuzione elegantissima in alluminio satinato e modanature nere e cromo. Queste caratteristiche rendono la piastra ATT4 una delle più moderne e sofisticate. Inoltre è corredata del trasformatore che oltre ad alimentarla fornisce 15+15 V a 3 A per alimentare eventuale amplificatore.
prezzo con testina ceramica — 200.000 **68.000**
prezzo con testina magnetica SHURE — 260.000 **98.000**

PIASTRA GIRADISCHI BSR STEREO C123 tipo semiprof. cambiadischi automatico, regolazione braccio micrometrica, rialzo e discesa frenata, antiskating, testina ceramica stereo H.F., finemente rifinita in nero opaco e cromo. Ø piatto mm 280 — 135.000 **52.000**
EVENTUALE MOBILE + COPERTURA PLEXIGLASS per detta veramente di classe ed elegantissimo — 45.000 **18.000**

PIASTRA GIRADISCHI STEREO BSP200 tipo professionale, braccio ad S con doppia regolazione micrometrica, doppio antiskating differenziato per puntine coniche o ellittiche. Testina professionale magnetica shure M75. Questa meccanica è indicata per applicazioni ad alto livello, banchi regia, ecc. Già completa di elegantissimo mobile mogano e plexiglas. — 198.000 **119.000**

PIASTRA GIRADISCHI TECHNICS SL 303 - testina originale Technics 275, mobile color alluminio argento, plexiglass fumé — 270.000 **145.000**

PIASTRA GIRADISCHI STEREO LENCO L 133 - testina magnetica Lenco originale M100, mobile nero con plexiglass fumé Ø piatto mm. 290 — 270.000 **138.000**

PIASTRA GIRADISCHI STEREO « LENCO L75/S » testina originale « SONY », piatto ultrapesante Ø 310 con anche velocità 78 giri (speciale per discoteche). Mobile come precedente — 320.000 **145.000**



AMPLIFICATORE LESA SEIMART HF 831

HA/1 MECCANICA REGISTRATORE STEREO 7 « INCIS ». Tipo la K7 Philips. Esegue tutti i comandi con una sola leva frontale. Alimentazione da 6 a 12 V con regol. centrifugo. Misure mm 110 x 155 x 50.
Tipo mono — 20.000 **9.000**
Tipo stereo — 41.000 **13.000**

HA/2 MECCANICA « LESA SEIMART » per registrazione ed ascolto stereo sette. Completamente automatica anche nella espulsione della cassetta. Tutti i comandi eseguibili con solo due tasti. Completa di testine stereo, regolazione elettronica, robustissima e compatta (145 x 130 x 60) adatta sia per installazione in mobile sia per auto, anche orizzontale. — 52.000 **18.000**

SUPEROFFERTA PER GLI AMATORI DI H.F. CHE NON POSSONO SPENDERE TROPPO MA VOGLIONO MOLTO IN FATTO DIMUSICA E SUONO

AMPLIFICATORE LESA SEIMART HF841 = 22+22 Watt. Elegantissimo mobile legno con frontale satinato. Manopole in metallo, misure mm. 440 x 100 x 240 . Veramente eccezionale.

	MAG	XTAL	TAPE	TUNER
— Ingressi	MAG	XTAL	TAPE	TUNER
— Sensibilità agli ingressi	3,5	200	200	200 mV
— Tens. max di ingresso	45	2500	2500	2500 mV
— Ipedenza di ingresso	47 K	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ
— Equalizzazione	RIAA	LIN.	LIN.	LIN.
— Reg. toni bassi a 50 Hz				± 14 dB
— Reg. toni alti a 15 KHz				± 14 dB
— Distorsione armonica				≤ 0,5%
— Distorsione di intermodulazione 50 - 7000 Hz/4 : 1				≤ 0,7%
— Risposta « Potenza-Frequenza » (dist. ≤ 0,5%)				15÷30000 Hz

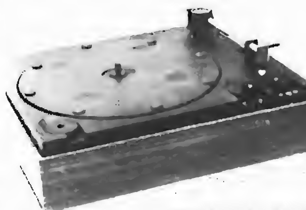
— Risposta « Livello-Frequenza »
ingressi lineari ±1,5 dB 20÷50000 Hz
ingresso equalizzato ±2 dB 30÷40000 Hz
— Fattore di smorzamento
da 40 a 20 KHz
≥ 40
≥ 80
≥ 160
— Rapporto segnale/disturbo ≥ 60 dB rif. a 2x50 mW
≥ 80 dB rif. a 2x15 W

120 000 **48.000**



PIASTRA BSR C 123

AMPLIFICATORE LESA SEIMART HF 831 - Preciso al precedente, ma corredato della meravigliosa piastra giradischi ATT4 (vedi voce corrispondente). Superba esecuzione estetica, completo di plexiglass, torrette attacchi ecc. Mis. 440x370x190 — 230.000 **108.000**
AMPLIFICATORE stereo marca « RADIOMARELLI ST11 » 15+15 W con incorporata meccanica giradischi di ottima qualita con regolazione di velocità, braccio tarabile, testina piezo blindata, modernissima esecuzione in alluminio e comandi in nero, attacchi per sinto e registratore, dimensioni 490 x 295 x 130 compresa copertura plexiglass — 140.000 **65.000**



MECCANICA CPN 610

MIXER « EASY SOUND » a cinque ingressi, con equalizzazione piezo/magnetica. Comandi a slider. Alimentazione 9 Volt cc. Attacco per il preascolto. Completamente ad integrati. Attacchi din. DATI TECNICI - Input: Micro Low: 2 mV Impedance 600 ohm; Micro High: 20 mV Impedance 33 K ohm; Pick-up I: 3 mV RIAA Impedance 47 K ohm; Pick-up II: 3 mV RIAA Impedance 47 ohm; TAPE/Tuner I: 150 mV Impedance 100 K ohm; TAPE/Tuner II: 150 mV Impedance 100 K ohm; S/N Ratio: 58 dB; Separation Sensitivity: 32 dB; Headphone Impedance: 4-16 ohm. Output: 1 V at 47 K Load. Max 2.5 V; Frequency Response: 20-50,000 Hz±3 dB; Distorion Less than 0.5%. Esecuzione compatta, nero satinato, mis. mm. 250 x 45 x 185 — 150.000 **75.000**
MIXER « BETTER DM8070 ». Caratteristiche come il precedente, ma corredato da due vumeter per il controllo, alimentazione già incorporata a 220 Volt. Misure mm. 310 x 55 x 210. Attacchi RCA — 220.000 **90.000**
E16 OROLOGIO A QUARZO per auto, funzionamento 12 Vcc, display verdi giganti, spegnimento luminoso disinserendo la chiavetta d'accensione pur rimanendo in funzione il segnatempo (consumo inferiore ad 1 mA). Applicazione facilissima e rapida su qualsiasi automobile. — 40.000 **20.000**
E62 ALTIMETRO da auto, moto, aereo. Misura fino a 3.300 metri s.l.m. tarabile in differenziale, facilmente applicabile con autoadesivo incorporato. Mis. Ø 60 x 50 con snodo orientabile — 30.000 **9.000**
E59 BUSSOLA PROFESSIONALE in sospensione olio, montata su snodo cardanico, numeri e lettere fluorescenti e con illuminazione incorporata 12 Volt. Omologata per imbarcazioni o aerei. Mis. Ø 100 x 110 — 60.000 **24.000**
E60 BUSSOLA SUPERPROFESSIONALE SFERICA. Come la precedente, ma con traguardi orizzonte, visibile anche a distanza, speciale per lunghe navigazioni — 125.000 **49.000**
E99 GIOCO TELEVISIVO a quattro possibilità (tennis, hockey, handball, pelota) in bianco e nero completo di controlli, alimentazione a pile incorporate, velocità variabile, possibilità di giocare in due, quattro o contro lui stesso — 32.000 **16.000**
E100 GIOCO TELEVISIVO come il precedente ma a colori — 45.000 **24.000**

APPROFITTARE DI QUESTA UNICA OCCASIONE



AMPLIFICATORE GIRADISCHI MARELLI ST11

TESTER PHILIPS UTS 003 Tester classico 20.000 ohm/V con 15 portate di tensione (da 0,3 a 100 Volt), 11 portate di corrente (da 50 micro A a 2,5 A), 4 portate ohmiche (x1, x100, x1K) misure in dB, protezione elettronica. Completo di borsa e puntali — 68.000 **28.000**
TESTER PHILIPS UTS 001 Tester come sopra ma da 50 Kohm/V con portate superiori, fino a 1500 volt, 3 ampère, partenza da 30 micro A. — 85.000 **38.000**

INTERFONICO AD ONDE CONVOGLIATE in F.M., marca « WIRLESS » per comunicare senza impienti sfruttando la rete stessa di alimentazione — **45.000**
TRAPANINO ELETTRICO alim. 6/12 Volt con due mandrini per punte fino a 2 mm. Velocità 12.000 giri, leggerissimo, speciale per microlavorazioni o circuiti stampati — 30.000 **16.000**
BASE E COLONNA REGOLABILE per detto trapano (così si ottiene un utilissimo strumento da laboratorio) — 26.000 **12.000**

ALLEGA ALLA RICHIESTA QUESTO TAGLIANDO specificando la rivista ed il mese. RICEVERAI UN REGALO PROPORZIONATO AGLI ACQUISTI (ma ricordati dell'acconto)
Sperimentare

Per spedizioni postali gli ordini non devono essere inferiori alle L. 6.000 e vanno gravati dalle 3.000 alle 5.000 lire per pacco dovute al costo effettivo dei bolli della Posta ed agli imballi.

NON SI ACCETTANO ASSOLUTAMENTE ORDINI PER TELEFONO O SENZA UN ACCONTO DI ALMENO UN TERZO DELL'IMPORTO.

« LA SEMICONDUTTORI - MILANO
cap. 20136 - via Bocconi, 9 - Tel. (02) 59.94.40 - 54.64.214



GIRADISCHI LENCO L 75/S



COSTRUIAMOCI UN VERO MICROELABORATORE

HOME COMPUTER AMICO 2000

a cura della A.S.E.L. s.r.l. - parte dodicesima

La Keyboard

La keyboard o tastiera che dir si voglia, costituisce quella parte del sistema AMICO 2000 che permette di inviare al processor un set di caratteri completo.

La tastiera che descriviamo in questo articolo è del tipo Teletype.Il termine tipo teletype stà ad indicare che abbiamo a disposizione 53 tasti relativi ai vari comandi corrispondenti a lettere, numeri e speciali simboli di un set grafico tipico del codice *ASCII.*

La disposizione corretta di ogni tasto della tastiera è riportata in figura 1.

Montaggio della Keyboard.

La prima operazione da fare per ottenere un perfetto montaggio della tastiera è quella di disporre ordinatamente tutti i vari componenti che troveremo nella scatola di montaggio. Troveremo fra l'altro 53 tastini che riportano ciascuno le varie lettere cifre e segni particolari, una barra spaziatrice e quindi 54 servotasti, quattro resistenze, due condensatori, uno zoccolo a quaranta piedini, un circuito integrato che svolgerà la funzione di keyboard-encoder, ed altro materiale che servirà alla realizzazione meccanica della tastiera.

Esaminiamo un attimo uno dei servotasti che utilizzeremo; esso è costituito da una parte fissa di colore scuro e da una parte mobile con ritorno mobile a molla di materiale plastico chiaro. Guardando la parte sotto il servotasto notiamo che esistono due reofori che in seguito salderemo sul circuito stampato e due guide sporgenti dalla parte fissa che ne permettono la giusta collocazione sul C.S.

Il circuito stampato prevede per ogni tasto due buchi grossi fatti per le guide e due o quattro fori più piccoli per i reofori del servotasto: quando questi fori sono due, nessun dubbio potrà sorgere per la giusta posizione del pezzo, ma quando questi fori di ridotte dimensioni risultano essere quattro allora si potrà avere qualche dubbio nel cablaggio. Questa esitazione potrà essere subito fugata in quanto sul circuito stampato esiste a fianco di questi fori una lettera dell'alfabeto: la lettera "A".

I buchi corrisrispondenti a questa lettera *non* sono quelli da considerare.

Montare quindi tutti i servotasti nelle posizioni così individuate avendo particolare cura che essi siano ben inseriti e correttamente appoggiati al circuito stampato quindi saldare con cura.

Al termine di questa operaqione bisogna controllare l'allineamento di tutti i servotasti e nell'eventualità che qualcu-



Il sistema AMICO 2000 visto all'interno. A sinistra l'alimentatore di potenza.

no fosse leggermente disallineato rispetto a tutti gli altri si provvede, sempre con il saldatore, a raddrizzarlo e a porlo comunque nella posizione corretta.

A questo punto potremo fissare i tastini veri e propri sui servotasti relativi seguendo le indicazioni della figura 1 per l'esatta posizione delle lettere, numeri e funzioni speciali.

Non occorre assolutamente incollare i tasti in quanto essi vanno perfettamente ad incastro nella relativa sede.

Si passa ora al montaggio della barra spaziatrice. Questa operazione può essere eseguita seguendo l'illustrazione di figura 2. In sintesi si procede con il primo passo che consiste nel fissaggio delle due staffette/ supporto di nylon che appoggiate sul circuito stampato e vengono mantenute in posizione corretta tramite la semplice fusione eseguita con la punta del saldatore ben pulita, della parte sporgente sotto lo stampato.

Bloccare quindi la barretta metallica ed infine incastrare la barra spaziatrice vera e propria.

Già a questo punto la nostra tastiera incomincia a prendere la sua forma definitiva.

Il prossimo passo previsto è quello di montare lo zoccolo del circuito integrato a quaranta piedinii ed i componenti passivi costituiti da quattro resistenze e due condensatori. Porre questi elementi sul circuito stampato seguendo l'assegnazione come segue:

C = rosso-rosso-marrone resistenza da 220 Ω
S = rosso-rosso-marrone resistenza da 220 Ω
R1 = celeste-grigio-giallo resistenza da 680 kΩ
C1 = marrone-grigio-giallo resistenza da 100 kΩ
C1 = condensatore da 1000 pF
C2 = condensatore da 50 pF

È interessante sapere che la tastiera che stiamo costruendo può avere due tipi di logica: una positiva l'altra negativa.

Per il nostro sistema la logica usata è quella positiva: per definirla procederemo come segue.

Si prende un pezzetto di filo di lunghezza non superiore al centimetro, lo si piega a formare una U e quindi si dispone questo ponticello nei fori che troveremo a fianco, in alto a sinistra dello zoccolo dell'integrato. Da questa parte del circuito stampato esistono però tre fori molto vicini: si ignora quello vicino alla lettera S e si ponticella il foro centrale con quello che fa parte della pista lunga orizzontale. *(Fig. 3)*

Con questa operazione il montaggio sullo stampato è terminato.

Il cavo di interconnessione

Si prenda il cavo a più fili nella scatola di montaggio. Dopo aver tagliato da una parte e dall'altra circa cinque centimetri di guaina si nota che esistono dodici fili attorcigliati a due a due, cioè sei coppie: bianco-verde bianco-grigio, bianco-arancione, bianco-marrone, bianco-celeste e rosso-celeste.

Dopo aver spelato leggermente ognuno di questi fili e ravvivato con un po' di stagno le relative punte occorre collegare le istruzioni ad una delle estremità il connettore speciale a dodici posizioni seguendo le istruzioni di figura 4.

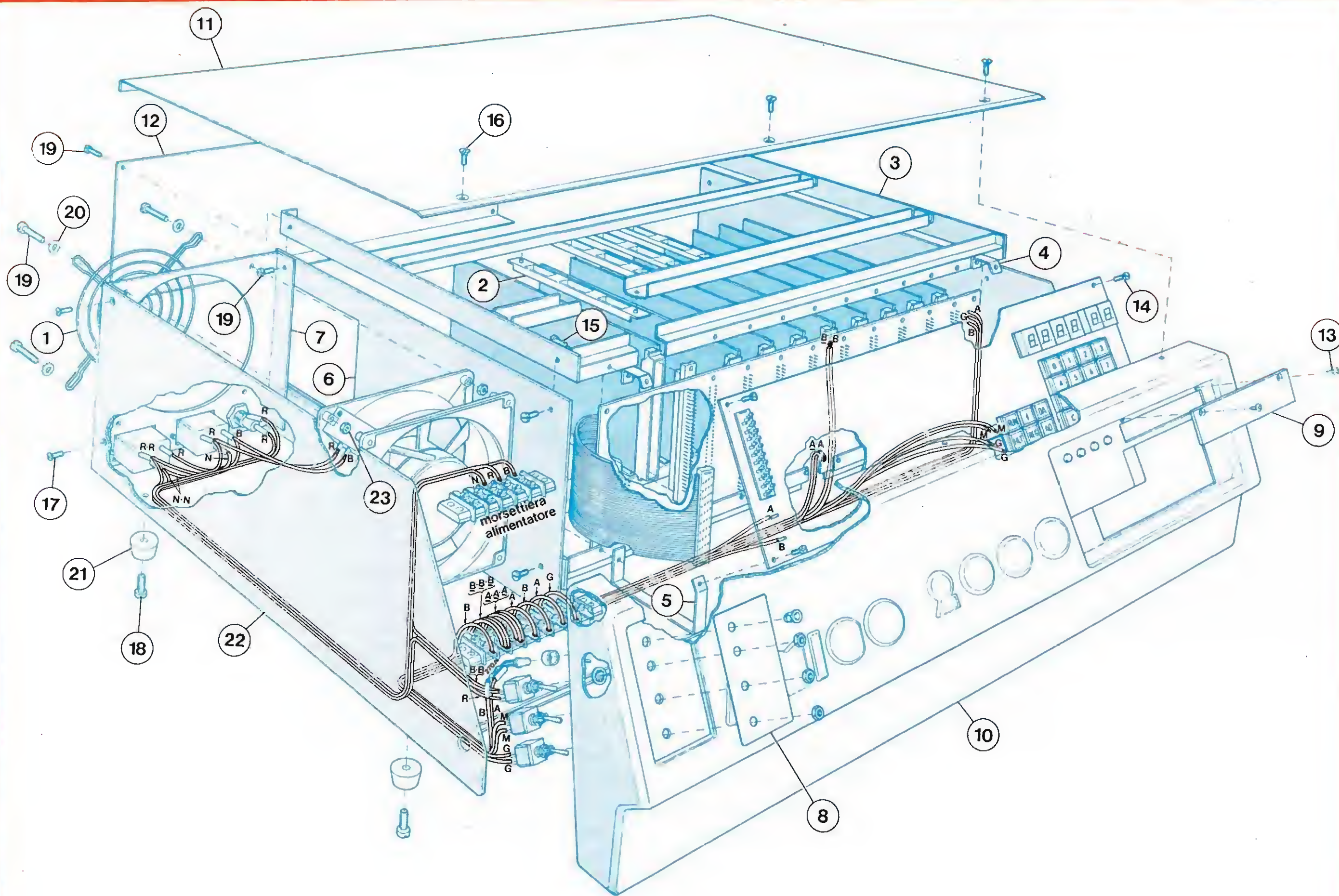
Per poter evitare ogni possibile erronea connessione si può notare, sempre nella stessa figura, che un piedino di questo connettore non viene usato e quindi si procederà a toglierlo. Questa operazione ci premetterà di "polarizzare" il connettore stesso evitando così la possibilità di inversioni che potrebbero essere dannose ai circuiti del sistema. Parallelamente dovrà essere "otturato" con uno spezzone di filo o altro il corrispondente foro del connettore femmina della piastra video.

Dall'altra parte del cavo multiplo sarà collegato il connettore a 16 piedini. Sul circuito stampato si può vedere, dal lato dei componenti, che le connessioni di questo connettore sono direttamente segnalate con numeri e lettere: 3, 2, 4, 5, 7, 8, G, Vcc e più sotto S, 1, 12.

Ora avendo individuato il punto del circuito stampato che in questo momento ci interessa possiamo procedere alla saldatura del cavo multiplo.

Fig. 1 - In questa foto si può notare l'esatta collocazione dei tasti sulla Keyboard dell'AMICO 2000.





Sequenza di montaggio del sistema AMICO 2000 nel suo contenitore

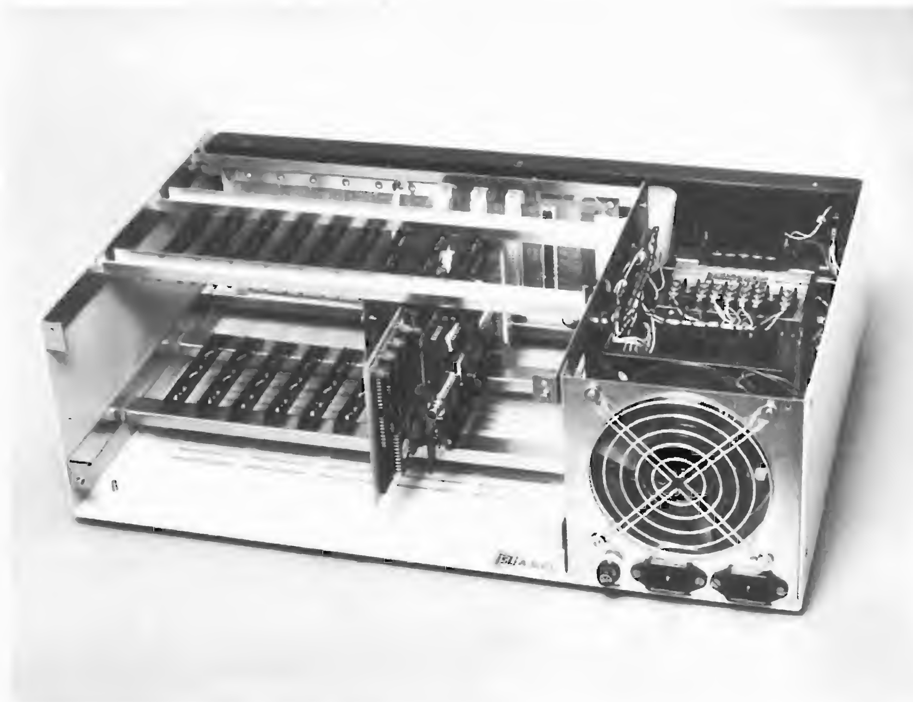
1) Montare supporto salvadita (1) con prese e porta fusibili sulla piastra posteriore (7)
2) Montare i guidaschede (2) nella parte corrispondente ai connettori del mother curando la direzione delle mollette della guida.
3) Montare il mother board sul cestello porta schede (3) e fissarlo al fianco destro del contenitore metallico.
4) Fissare i supporti piccoli (4) e grandi (5) che sosterranno la piastra base.
5) Montare l'alimentatore di potenza (6) e fissarlo con le viti da 4 MA sul fondo del contenitore.
6) Effettuare i collegamenti come da piano di montaggio.
7) Montare la targhetta autoadesiva (2) e il plexiglas rosso (9) sul pannello frontale (10).
8) Apportare le seguenti modofiche alla piastra base:
a) Cortocircuitare il diodo D1
b) Cortocircuitare tra di loro i terminali di ingresso e di uscita del regolatore TR1 (sono i terminali esterni)
c) Togliere il pulsante di reset e l'interruttore di Single Step dalla piastra
d) Utilizzando lo stampato presente nel kit, dissaldare e sistemare i led dell'interfaccia cassetta in modo che corrispondano ai fori del pannello frontale.
9) Montare l'AMICO 2000 sugli appositi supporti
10) Montare il pannello frontale e i coperchi e fissate il tutto con le apposite viti (11) (12).
13) Autofilettante ø 2 mm.
14) Viti ø 2,6x6 mm testa cilin.
15) Viti ø 2,6x10 mm testa cilin.
16) Viti autofilettanti ø 3 mm
17) Vite ø 3 mm testa svasata
18) Vite ø 4x12 mm testa cilin.
19) Vite ø 3x8
20) Rondella ø 3x8 mm
21) Piedino di gomma
22) Contenitore metallico

Il contenitore del sistema AMICO 2000

Il microcomputer AMICO 2000 da semplice e completo mezzo didattico e hobbystico sta diventando un vero Personal Computer: la scheda "motherboard" che permette il collegamento delle piastre di espansione, l'alimentatore di potenza da 8A, l'interfaccia video e la tastiera alfanumerica sono i nuovi elementi che fino ad ora abbiamo descritto su queste pagine.

Altre schede di espansione, come quella contenente in PROM l'evoluto linguaggio BASIC (in due versioni, una minima da 2K byte e una da 8K byte), quella con l'EDITOR e l'ASSEMBLER, quella di RAM da 16K byte o quella di interfaccia per stampante, sono pronte e verranno presto presentate sulla rivista. Per dare una veste elegante e soprattutto funzionale al sistema AMICO 2000 è disponibile presso la A.S.EL un rack contenitore come quello che appare nelle foto e di cui in questa pagina riportiamo un esploso dettagliato.

Questo disegno servirà da guida per coloro che decidono di montarsi da soli il rack e dà comunque una idea precisa della razionalità con cui è stata studiata la meccanica. I numeri all'interno dei circoletti indicano in progressione le diverse fasi di montaggio dei pezzi.



Vista posteriore del sistema AMICO 2000; si notino i guida schede e il mother-board per l'inserzione delle stesse.

La posizione corretta delle singole saldature è riportata nella figura 5.

È inutile rammentare una particolare cura nelle saldature e nella precisione dei collegamenti. Comunque, anche se non esistesse alcun dubbio per ciò che concerne le connessioni eseguite, un controllo banale con una normale tester in portata Ω x 1.000 non è superfluo.

Collaudo

A questo punto possiamo eseguire un primo collaudo elettrico della tastiera.

Se si fosse già provveduto ad inserire il circuito integrato keyboard/encoder sull'apposito zoccolo, è bene toglierlo per eseguire il primo controllo senza rischi. Infatti se qualche collegamento risultasse errato ed il circuito integrato fosse inserito al suo giusto posto potrebbe accadere che una tensione indesiderata lo guasti irrimediabilmente.

Procediamo quindi, senza l'IC.

Connettere il cavo multiplo con la piastra video e quindi accendere l'*AMICO 2000.*

Con il tester con portata Vc.c. con 5 o 10 V fondo scala si controlla che fra il piedino numero 17 ed il piedino numero 1 dello zoccolo dell'integrato esista la tensione positiva di 5 V, tenendo presente che il piedino 17 corrisponde alla massa. Fatto e verificato ció controlleremo che al punto corrispondente al piedino numero 18 giungano 12 V negativi.

Se qualcosa non va procedete ad un controllo delle varie saldature, diversamente spegnete il sistema e inserite il circuito integrato nella giusta posizione badando bene al corretto orientamento.

Riaccendiamo quindi l'AMICO 2000.

Dalla tastierina della piastra base si dovrà impostare l'indirizzo F80Ø se tutto funziona correttamente vedremo due cifre apparire in modo baluginante sul display dati, cifre che indicano il contenuto della memoria indirizzata.

Sulla tastiera premiamo quindi la barra spaziatrice. Questa azione porterà come effetto la cessazione del baluginare ed apparirà "AØ", che equivale al codice ASCII 2Ø. A questo 2Ø viene sommato il codice 8Ø, che è la rappresentazione dello STROBE corrispondente al tasto valido che è uguale ad 1, quindi l'espressione che segue:

		binario
codice di STROBE	(8Ø)	1000 00000 +
codice ASCII	(2Ø)	0010 0000 =
	(AØ)	1010 0000

Con il medesimo sistema dell'esempio qui sopra riprodotto verifichiamo tutti gli altri tasti della keyboard, controllando che per ogni tasto premuto venga visualizzato il corrispondente valore riportato in tabella 1.

Forse potrebbe accadere che qualche cosa non funzioni nel modo che dovrebbe, l'unica ragione che potrebbe imputarsi è quella relativa al servotasto, che potrebbe essere saldato in maniera non corretta, un caso tipico è la saldatura fredda od addirittura non eseguita. Provvedere in conseguenza e continuare i controlli.

Arrivati a questo punto possiamo dire che la nostra tastiera funziona egregiamente e che occorre vestirla con un contenitore adeguato.

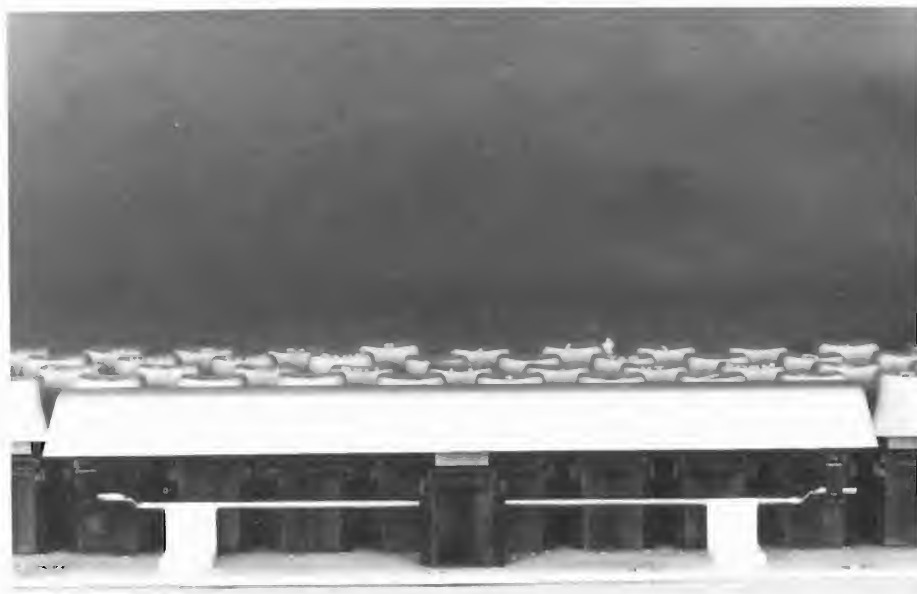
Copertura

Nella figura 6 vediamo i due pezzi essenziali che costituiscono il mobile della tastiera e uno spezzone di materiale isolante.

Si può notare che una parte è costituita da materiale metallico già preforato nei punti voluti e piegato in maniera studiata appositamente per permettere una collocazione corretta della keyboard.

L'altra parte che costituisce la copeertura è costituita da materiale plastico stampato.

Fig. 2 - In questa fotografia si può vedere l'esatto modo di montaggio della barra spaziatrice. Eseguire il lavoro con cura.



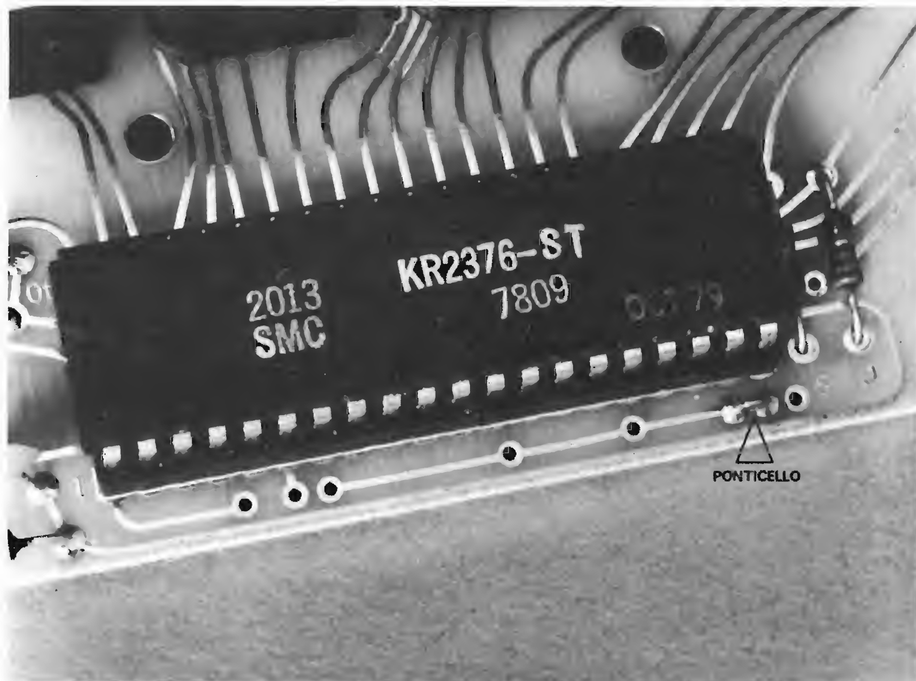


Fig. 3 - Ecco l'esatta collocazione del ponticello al fine di rendere la tastiera a logica positiva.

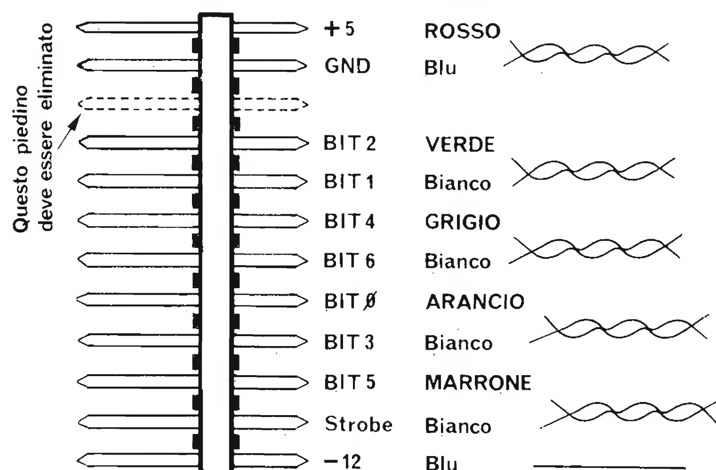


Fig. 4 - Connettore della scheda video. Collegare i fili del cavo multiplo rispettando obbligatoriamente i colori. Il piedino n. 1 è quello corrispondente a quello più esterno della piastra video.

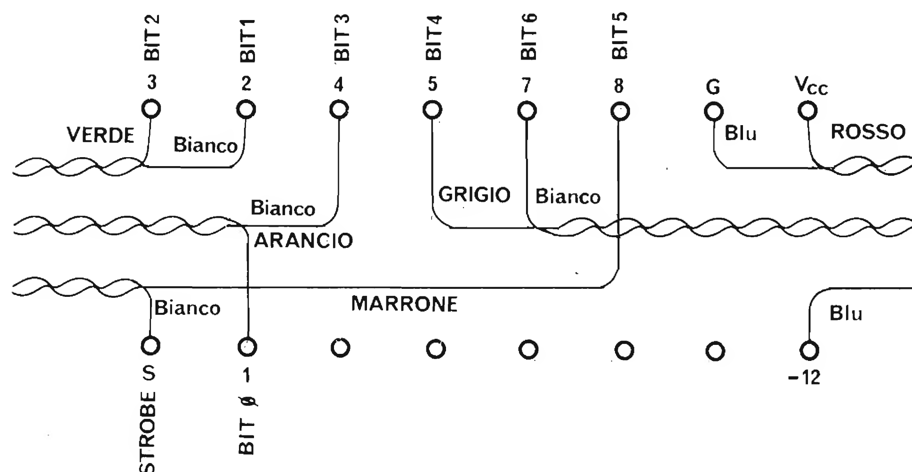


Fig. 5 - Connettore della piastra tastiera. Collegare l'altro capo dei fili del cavo multiplo, sempre rispettando i colori.

Per l'inserimento ed il fissaggio del circuito stampato è bene seguire le poche regole che seguono.

Osservando attentamente la parte metallica del complesso del mobile, si può notare che sono direttamente saldati tre pezzi metallici: due piccole staffe a forma di L ed un trafilato a forma di U. Su quest'ultimo sono presenti tre fori.

Innanzitutto sul fondo della parte metallica bisogna fissare i quattro piedini di gomma, quindi si incastra il circuito stampato sotto le staffettine ad L fino a quando i tre fori del trafilato ad ale isolante fra il trafilato ed il circuito stampato stesso al fine di evitare cortocircuiti quindi bloccare il tutto con tre viti autofilettanti.

Verificate ora che sotto il c.s. non avvenga alcun corto circuito o contatto elettrico indesiderato, quindi procedete a fissare il cavo di interconnessione dopo averlo fatto passare attraverso il foro preposto.

In figura 7 viene illustrato in maniera sommaria con freccette indicatrici le operazioni appena descritte.

A questo punto si potrà fissare con altre viti autofilettanti il coperchio di plastica stampata. La tastiera finita è mostrata alla figura 8.

L'USO DELLA TASTIERA

Acceso il sistema AMICO 2000 torniamo per un attimo sulla tastierina esadecimale della piastra base ed impostiamo le istruzioni/programma che sono riportate in figura 9. Nella solita maniera si imposta l'indirizzo di memoria corrispondente all'inizio della routine appena inserita, quindi si preme il tasto RUN.

A questo punto la nostra tastiera è già abilitata e per ogni tasto premuto verrà visualizzato il corrispondente carattere sullo schermo video.

Un uso più completo ed indicato della nuova keyboard sarà possibile tramite una EPROM che contiene il monitor del video. Questa EPROM è stata da noi chiamata MON-AMI da MONITOR per l'AMICO 2000.-

Nel prossimo paragrafo descriviamo tutte le funzioni possibili con questo monitor del video che permette un gran numero di operazioni utili quando si prova o si scrive un programma.

ATTENZIONE: questo nuovo monitor carica automaticamente le locazioni Ø3FC e Ø3FD (usate nella posizione in singlestep), quindi non potranno funzionare i programmi precedentemente scritti per essere usati con la piastra base che interessano quelle locazioni. Ciò avviene quando si agisce sul RESET posto sul pannello frontale del rack contenitore (si vedano le foto del sistema completo).

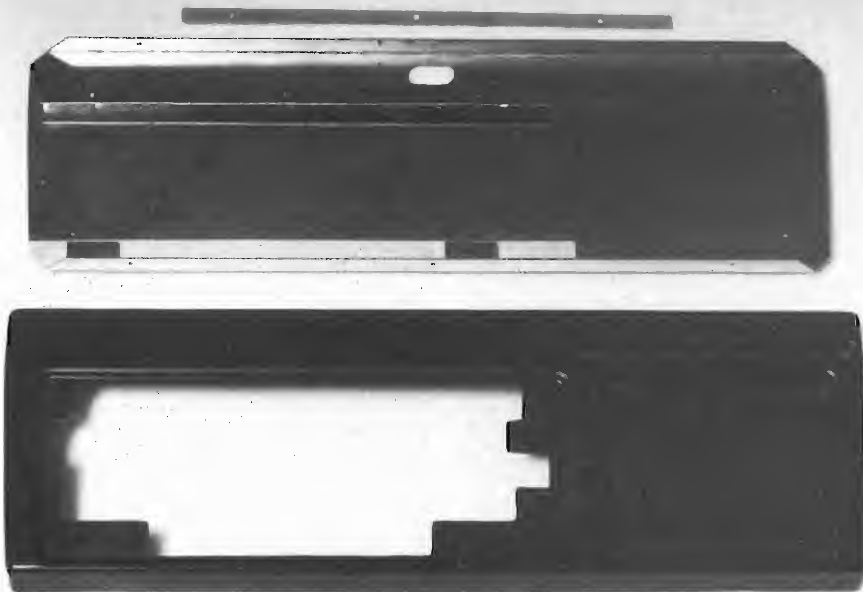


Fig. 6 - Ecco le due parti base che costituiscono la carrozzeria della nostra keyboard.

Programma MONITOR - AMICO 2000

Il programma monitor per l'AMICO 2000 consiste in una EPROM da 1 KByte che può essere montata direttamente sulla scheda video e che permette di realizzare svariate funzioni di "debug" facilitando così l'uso del microcalcolatore.

Utilizzando questo programma tutti i comandi vengono inviati al micro per mezzo della tastiera ASCII mentre i risultati dei vari comandi possono essere analizzati direttamente sullo schermo del video.

Dopo aver inserito la EPROM correttamente nel suo zoccolo accendiamo il nostro sistema e per mezzo della tastiera esadecimale carichiamo l'indirizzo F400 e di seguito premiamo il tasto RUN; sul video apparirà la scritta:

```
AMICO 2000
> -
```

Il simbolo "> –" è il simbolo di riconoscimento del monitor e verrà stampato tutte le volte che da un qualsiasi comando si rientra nel monitor.

Vediamo ora i vari comandi del Monitor tenendo presente che il carattere "s" verrà usato per identificare il carattere ASCII spazio.

Il comando - R -

Il comando R permette la visualizzazione dei registri interni di macchina.

L'esecuzione di questo comando provoca la stampa sul video del seguente messaggio:

```
>R  PC    PS  AC  RX  RY  ST
    1234  56  78  9A  BC  DE
> -
```

Come si può vedere abbiamo la scrittura di due righe: sulla prima riga troviamo la denominazione dei vari registri e più precisamente nell'ordine troviamo:
- il Program Counter PC
- lo Stack Pointer PS
- l'accumulatore AC
- il Pointer X RX
- il Pointer Y RY
- lo Status ST

Sulla seconda riga troviamo invece i valori corrispondenti al contenuto dei vari registri.

Il comando - C -

Il comando C permette di modificare il contenuto del Program-Counter. L'esecuzione di questo comando provoca la stampa sul video del seguente messaggio:

```
>C = 1234
```

è possibile a questo punto inserire il nuovo valore del Program-Counter pigiando i tasti desiderati. Se ad esempio volessimo inserire il valore 200 nel Program Counter pigieremo in sequenza i tasti 2, 0, 0 e quindi per chiudere il comando la barra spaziatrice; risultato quindi:

```
>C = 1234    200 s
> -
```

Se per un qualsiasi motivo avessimo commesso un errore è sufficiente entrare il valore corretto di seguito a quello sbagliato come appare nel seguente esempio:

```
>C = 1234  2040200 s
> -
```

In questo caso sulla chiusura del comando vengono presi per validi gli ultimi quattro caratteri entrati da tastiera.

E se ancora per caso, il contenuto del Program-Counter fosse già quello desiderato è sufficiente chiudere il comando con uno spazio per confermare il valore presente:

```
>C = 0200s
> -
```

Supponiamo ora di voler azzerare il Program-Counter; per ottenere questo risultato è sufficiente scrivere uno 0 seguito da uno spazio. Il Monitor provvede a

Fig. 7 - In questa fotografia si mostra la giusta allocazione del circuito stampato della tastiera sulla parte metallica della carozzeria. Le frecce stanno ad indicare i punti dove occorre fare particolare attenzione.





Fig. 8 - Ecco come si presenta la nostra tastiera completata e pronta quindi per essere collegata all'AMICO 2000.

inserire automaticamente degli zeri nelle posizioni libere che precedono il carattere esadecimale entrato da tastiera qualora il numero di caratteri entrato risulti inferiore a quattro. Se per qualsiasi motivo durante le operazioni di modifica viene premuto un tasto corrispondente ad un valore non esadecimale il comando si chiude senza che vengano apportate modifiche al valore originale. Mentre viene anche stampato un messaggio di errore e il comando delle operazioni viene ripassato al monitor come nell'esempio che segue:

```
>C 0200 417R ERR
> -
```

Il comando - A -

Il comando A permette di modificare il contenuto dell'accumulatore. L'esecuzione di questo comando provoca la stampa sul video del seguente messaggio:

```
>A = 43 -
```

Se volessimo modificare o lasciare inalterato il valore precedente come per il comando C.

Il comando - P -

Il comando P permette di modificare il contenuto dello Stack Pointer.

```
>P = 01 -
```

Il modo di operare è del tutto analogo a quello descritto nel comando C.

Il comando - S -

Il comando S permette di modificare il contenuto dello Status Register.

```
>S = 84 -
```

Anche per questo comando opereremo in modo analogo a quello descritto nel comando C.

Questi comandi permettono di modificare rispettivamente il contenuto dei Registri X e Y.

```
>X = 34 -
>Y = 37 -
```

Il modo di operare, anche in questo caso, si richiama a quanto descritto nel comando C.

Il comando - M -

Il comando M permette di esaminare e modificare la memoria. L'esecuzione di questo comando provoca la stampa sul video del seguente messaggio:

```
>M = -
```

Quindi si dovrà rispondere inserendo attraverso la tastiera l'indirizzo della locazione di memoria su cui si intende operare ad esempio:

```
>M = 200 -
```

A questo punto premiamo la barra spaziatrice ed otterremo:

```
> M = 200s
0200 = 5A12 s
0201 = BB -
```

In questo modo si possono scandire le varie locazioni di memoria. Se si desiderasse tornare indietro, ovvero scandire a ritroso la memoria, invece di chiudere la locazione con la barra spaziatrice la si chiuderà con il tasto "–" come nell'esempio che segue:

```
>M = 200s
0200 = 12s
0201 = BBs
0202 = 95 -
0201 = BB -
```

Quindi, per chiudere definitivamente il comando e rientrare nel Monitor, si usa il tasto "Return".

Anche per questo comando come per i precedenti ogni carattere non esadecimale entrato provoca la stampa di un messaggio di errore.

Il comando - T -

Il comando T permette di visualizzare una zona di memoria predeterminata

```
0100    inpta   LDA     tasti    AD 00 F8
                BPL     zelfa    10 F7
                LDX     flagta   A6 F9
                BNE     inpta    D0 F7
                INC     flagta   E6 F9
                AND     # S 7F   29 7F
                PHA              48
        loop    LDA     read     AD 01 F8
                BMI     loop     30 FB
                PLA              68
                STA     video    8D 00 F8
                JMP     inpta    4C 00 01
```

Fig. 9 - Queste istruzioni verranno introdotte a partire dall'indirizzo 0100 e ci permetteranno di visualizzare i tasti premuti sullo schermo video.

TABELLA - CARATTERI ASCII

LSD	1010	1011	1100	1101	MSD
0000	Spazio	0		P	
0001	!	1	A	Q	
0010	"	2	B	R	
0011	#	3	C	S	
0100	$	4	D	T	
0101	%	5	E	U	
0110	&	6	F	V	
0111	'	7	G	W	
1000	(	8	H	X	
1001	)	9	I	Y	
1010	*	:	J	Z	
1011	+	;	K	[	
1100	,	<	L	X	
1101	-	=	M	]	
1110	.	>	N	↑	
1111	/	?	0	←	

sullo schermo del video. L'esecuzione di questo comando provoca la stampa del seguente messaggio:

```
>T DA =-
```

La risposta che si dovrà dare è quella di inserire l'indirizzo di partenza seguito da uno spazio:

```
> T DA = 200s A =-
```

a questa ulteriore richiesta risponderemo inserendo l'indirizzo di arrivo:

```
> T DA = 200s A = 22F -
```

Se a questo punto premiamo la barra spaziatrice avremo la stampa della zona di memoria desiderata come nell'esempio che segue:

```
     > T DA = 200s A = 22Fs
0200= 5A BB 95 BE F1 B9 12 97 76 59
F4 E6 B2 A8 C5 B7
0210= 11 22 33 44 55 66 77 88 99 AA
BB CC EE FF 00
0220= FF EE DD CC BB AA 99 88 77
66 55 44 33 22 11 00
```

Indirizzi di rilievo del monitor

F5F9 Routine di lettura tastiera
F649 Routine di stampa AC e RX
F64D RY
F661 Routine di stampa AC RY
F67C Routine di stampa AC ASCII
F696 Routine di pulizia dello schermo
F6AD Routine di ritorno carrello
Routine di stampa spazio

È possibile fermare la stampa in un qualsiasi momento premendo un tasto a caso; sia in questo caso sia in quello in cui la stampa termini naturalmente si avrà il ritorno al Monitor.

Durante l'entrata degli indirizzi di inizio e fine stampa vale quanto descritto per il comando C.

Il comando - F

Il comando F (find) permette di localizzare un particolare contenuto di memoria a partire da un indirizzo desiderato.

L'esecuzione di questo comando provoca la stampa del seguente messaggio sul video:

```
>F =-
```

si risponde indicando il contenuto di memoria da ricercare ad esempio:

```
> =12-
```

premendo la barra spaziatrice avremo:

```
> =12 DA=-
```

inseriremo ora l'indirizzo da cui si intende fare partire la ricerca ad esempio:

```
> F = 12 DA = 2001 -
```

dopo aver premuto la barra spaziatrice apparirà il primo indirizzo in cui è stato trovato il byte desiderato ad esempio:

```
> F = 12 DA = 2001s
  2207 -
```

agendo nuovamente sulla barra spaziatrice si avanza alla ricerca di una locazione successiva avente il contenuto desiderato e così via. Per ritornare al Monitor si dovrà premere il tasto Return o un qualsiasi altro tasto.

Il comando - G

Il comando G permette di far eseguire un programma la cui locazione di partenza è indicata dal Program Counter. Ad esempio con la seguente sequenza di operazioni otteniamo il restart del programma Monitor:

```
> C = 0200 F400s
> G
```

Subito dopo aver premuto il tasto G si ha la completa pulizia dello schermo e la stampa del seguente messaggio:

```
AMICO 2000
> -
```

Abbiamo in pratica eseguito la stessa operazione manuale necessaria a far partire il Monitor.

Il comando - B

Il comando B permette di inserire dei break point in un programma e quindi di sezionare il programma stesso in modo da renderne più semplice la verifica.

Supponiamo di avere il seguente programma contenuto nella memoria:
0200 = A9 0085 00A9 01 85 0 4C 25 F4

Premiamo quindi il tasto B e in risposta otterremo la seguente stampa sul video:

```
>B =-
```

Inseriremo ora l'indirizzo al quale desideriamo porre il break-point che ovviamente deve coincidere con l'inizio di una istruzione; nel caso del programma indicato scegliamo l'indirizzo 202 e avremo:

```
> B = 202 -
```

a questo punto premendo la barra spaziatrice otteniamo il ritorno al Monitor. Se andiamo ora ad esaminare la locazione di memoria alla quale abbiamo posto il break-point vi troveremo contenuto 00 che corrisponde alla istruzione BREAK. Possiamo ora, dopo esserci assicurati del corretto posizionamento del Program Counter, far partire il nostro programma usando il comando G e otterremo il seguente risultato sul video:

```
>B = 202 s
>G  PC    PS  AC  RX  RY  ST
    0202  12  00  56  78  9A
       >-
```

Innanzi tutto possiamo notare che il Program-Counter è posizionato a 0202 e cioè sulla seconda istruzione del nostro programma, esattamente nel punto in cui avevamo fissato il break-point. Se andiamo ad esaminare la locazione di memoria che prima conteneva 00, troveremo che ora contiene 85 che rappresenta la corretta istruzione.

La stampa dei registri ci permette di esaminarne il contenuto facilitando il controllo e la correzione del programma.

Nel caso dell'esempio riportato, i soli registri significativi sono l'accumulatore e lo Status in quanto gli altri registri non sono interessati dalle istruzioni contenute nel programma.

Possiamo ovviamente a questo punto inserire un secondo break-point sempre utilizzando la procedura appena descritta e così via fino alla completa esecuzione del programma.

Il comando - H

Il comando H permette di calcolare e verificare la lunghezza dei salti effettuati utilizzando le istruzioni di BRANCH. L'esecuzione di questo comando provoca la stampa del seguente messaggio:

```
>H DA=-
```

Possiamo a questo punto inserire l'indirizzo in cui si trova l'istruzione di BRANCH. Ad esempio 350/ seguita da uno spazio ed avremo:

```
> H DA=350s A=-
```

Inseriamo ora l'indirizzo di destinazione del Branch. Per esempio 347 sempre seguito da uno spazio e otterremo:

```
> H DA=350s A=347=55
DA=-
```

A questo punto possiamo passare al calcolo di un nuovo Branch oppure ritornare al Monitor utilizzando il tasto Return. Tutte le volte che il valore calcolato supera i limiti della macchina apparirà sul video la scritta **ERR** che avvertirà l'operatore dell'accaduto.

Durante la fase di inserimento degli indirizzi sono valide le note generali riportate nella descrizione del comando C.

I comandi che vengono di seguito riportati prevedono l'impiego di ulteriori espansioni del sistema AMICO 2000.

Il comando - W

Il comando W permette di inviare i caratteri normalmente destinati al video su un terminale esterno che può essere indifferentemente un video, una stampante ecc..

Il comando - Q

Il comando Q permette di commutare le operazioni di input/output su un terminale esterno.

I comandi - L - e - D

I comandi L e D vengono utilizzati per effettuare operazioni rispettivamente di carico e scarico di dati e programmi dalla memoria interna ad una memoria di massa esterna.

Il comando - N

Il comando N viene utilizzato per lanciare il programma di EDITOR/ASSEMBLER.

Il comando - O

Il comando O viene utilizzato per lanciare il BASIC.

Il comando - Z

Il comando Z viene utilizzato per rientrare nel BASIC.

Come scrivere sul video

Visti i vari comandi della tastiera impariamo ora come è possibile scrivere sul video un tasto qualsiasi e correggerlo spostando il cursore (il trattino sopra il quale compare il carattere selezionato) nelle varie direzioni.
Posizioniamoci alla locazione (per esempio) 0200 :
1) M0200 s (ricordiamo che "s" sta per barra spaziatrice premuta) inseriamo i seguenti dati:
2) 20 s F9s F5s 4Cs 00 s 02s;
3) premere il tasto RETURN;
4) G 0200 s
5) G; d'ora in poi si può scrivere.
In particolare si possono eseguire le seguenti funzioni:
CONTROL (tasto) mantenere premuto insieme a **L** = Pulizia dello schermo.
CONTROL J = Cursore verso il basso di uno spazio
CONTROL K = Cursore verso l'alto di uno spazio
CONTROL H = Il cursore torna indietro di uno spazio sulla stessa linea.

MODULO DI ORDINAZIONE PER IL MICROELABORATORE "AMICO 2000/A"

Nuovo listino in vigore da Aprile 1980

☐ Inviatemi a stretto giro di posta il seguente materiale:

☐ (quantità) ____	AMICO 2000/1K in scatola di montaggio completo di 1K byte di RAM e interfaccia per registratore a cassette).	Lit. 249.500 (+ Lit. 34.930 IVA)
☐ (quantità) ____	AMICO 2000/2 montato e collaudato (con 1K byte di RAM e interfaccia per registratore a cassette)	Lit. 305.300 (+ Lit. 42.740 IVA)
☐ (quantità) ____	art. A2000/3K Alimentatore da 1A in kit adatto per alimentare il microcomputer.	Lit. 16.500 (+ Lit. 2.310 IVA)
☐ (quantità) ____	art. A2000/6 Scheda per espansione sistema (accetta fino a 9 schede formato EUROPA) completa di buffer dati e indirizzi	Lit. 93.000 (+ Lit. 13.020 IVA)
☐ (quantità) ____	art. A2000/7K Alimentatore di potenza per il sistema espanso (+5V/8A, ±12V/0,8A, -5V/ /0,5A) in kit montaggio	Lit. 114.000 (+ Lit. 15.960 IVA)
☐ (quantità) ____	art. A2000/7 (come sopra montato e collaudato)	Lit. 144.000 (+ Lit. 20.160 IVA)
☐ (quantità) ____	art. A2000/9K Contenitore per il sistema completo in kit (completo di interruttori e minuterie)	Lit. 144.000 (+ Lit. 20.160 IVA)
☐ (quantità) ____	art. A2000/10 Contenitore per il sistema completo di scheda per espansione (art. A2000/6) e alimentatore (art. A2000/7), tutto montato e collaudato.	Lit. 350.000 (+ Lit. 49.000 IVA)
☐ (quantità) ____	art. A2000/11K Scheda di interfaccia video in kit.	Lit. 224.000 (+ Lit. 31.360 IVA)
☐ (quantità) ____	art. A2000/11 come sopra montata e collaudata	Lit. 249.500 (+ Lit. 34.930 IVA)
☐ (quantità) ____	art. A2000/14K· tastiera ASCII completa di contenitore e cavo di collegamento, in kit di montaggio.	Lit. 129.000 (+ Lit. 18.060 IVA)
☐ (quantità) ____	art. A2000/14 come sopra montata e collaudata	Lit. 144.000 (+ Lit. 20.160 IVA)

Per il pagamento scelgo la forma:

☐ **anticipato a mezzo assegno circolare o vaglia** (spese di spedizione a carico della ASEL);

☐ **in contrassegno** alla consegna del pacco - spese di spedizione a carico del Committente.

IMPORTANTE: La merce viaggia a rischio e pericolo del Committente; è possibile assicurarla aggiungendo **Lit. 2.000** per ogni 50.000 di valore assicurato.

Il KIT è comprensivo di una speciale garanzia per cui in caso di mal funzionamento o insuccesso nella realizzazione è possibile inviare la piastra, con tutti i componenti, al costruttore, che la sostituirà con una montata e collaudata dietro il pagamento di una quota fissa di **Lit. 50.000.**

Inviare il presente modulo in busta chiusa con allegata copia della ricevuta del vaglia alla:

A.S.E.L. s.r.l. - Via Cortina D'Ampezzo, 17
Milano (Tel. 02/ 5391719)

PREZZI VALIDI DALL'1-4-80

Nome ____________ Cognome ____________ Tel. ____________

Via ____________ Codice Fiscale ____________ CAP ____________ Città ____________

ALTRI TRE SEMPLICI PROGETTI

Come'è noto, le basette csc offrono tali standard qualitativi da soddisfare le esigenze dei tecnici progettisti dell'industria, per quanto attiene allo sviluppo di nuovi circuiti, ma al tempo stesso sono eccellenti sussudi didattici per gli sperimentatori, che impiegandole, possono dilettarsi a modificare, rifinire, elaborare un qualunque schema pur senza dover saldare nulla, quindi senza sprecare alcun componente. Alcuni numeri addietro, abbiamo pubblicato, per l'appunto, tre progettini per neofiti da rielaborare su queste basette, promettendo che in seguito ne sarebbero apparsi altri. Eccoci a dar seguito alla promessa: presentiamo un allarme-pioggia, un gioco elettronico ed un tester di continuità che possono rappresentare degl'interesantissimi "banchi di prova" per l'esercizio delle conoscenze dei novellini in elettronica. Ovviamente, anche questi altri apparecchietti possono essere sottoposti a tutte le modifiche che sembrano opportune, verificando in pratica i risultati, con un buon arricchimento dell'esperienza.

di M. Calvi

ALLARME PIOGGIA

Questo dispositivo emette un richiamo acustico quando la pioggia influisce sul sensore: *figura 1;* alla prima goccia si ode un fischio molto intenso, che indurrà la massaia a ritirare il bucato steso all'aperto, o lo piante delicate che non sopportano gli acquazzoni. Inutili, ci sembra, accennare ad altri usi; un apparecchio che segnale la pioggia o l'eccesiva umidità ha infiniti impieghi nella casa, o anche nel laboratorio. Lasciamo quindi alla fantasia del lettore l'esercizio di concepire nuove ed interessanti applicazioni, descrivendo il circuito.

IC1 è il ben noto "timer" 555, impiegato in questo caso come multivibratore astabile. La frequenza d'innesco dipende dai valori da R2, R3 e C2, e l'altoparlante è pilotato tramite C1 e la resistenza R1 che evita sovraccarichi se l'impedenza dell'altoparlante è troppo bassa. Quando il sensore è secco, presenta una resistenza elevatissima, quindi il transistor Q1 non conduce e non pilota l'oscillatore, non appena però cade la pioggia o vi è una forte umidità, Q1 attiva il circuito integrato.

Il sensore può essere costituito da qualunque coppia di conduttori accostati, ma isolati. Per esempio, si puó usare un tratto di circuito di recupero, o due o più strisciole metalliche fissate su di una basettina in plastica, vetro o altro isolante. Anche due griglie di rete metallica fina sovrapposte con una distanza di un millimetro circa vanno altrettante bene.

Il sensore può essere collocato ad una notevole distanza dal circuito, se necessario; il collegamento può essere semplicemente eseguito con filo per impianti elettrici. La sperimentazione sul circuito può essere condotta facendo variare la frequenza di oscillazione dell'IC tramite R2, R3, C2, mutando la sensibilità con l'impiego di sensori diversi ed elaborando il valore di R4, adattando i valori di R1 e C1 per ottenere il segnale di avviso più forte.

Circa l'alimentazione, non vi sono problemi. Se il sensore è secco, il dispositivo ha un assorbimento di appena alcuni µA, quindi anche una normale pila da 9 V per radiolione offre un'autonomia di mesi, semprechè gli allarmi non siano troppo frequenti. Un'autonomia ancora più prolungata la si ottiene collegando in serie due pile rettangolari ciascuna da 4,5 V.

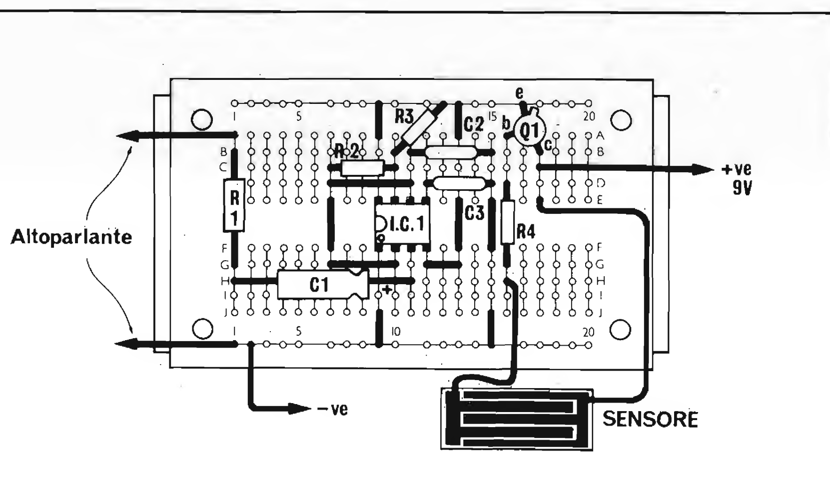


Fig. 1 - Dispositivo emittente un segnale acustico quando la pioggia influisce sul sensore.

ELENCO COMPONENTI DI ALLARME PIOGGIA

B1 : pila da 9 V (si veda il testo)
R1: resistenza da 1/2 W, che in unione al valore dell'altoparlante realizza un'impedenza di circa 75 Ω . Per esempio, se l'altoparlante è da 40Ω , la resistenza sarà da 35
R2-R4: resistenze da 100.000 Ω nominali, 1/2 W oppure 1/4 di W.
R3: resistenza da 10.000 Ω nominale, 1/2 oppure 1/4 di W.
C1: condensatore elettrolitico da 100 uF, 15 VL o tensione più elevata.
C2-C3: condensatori da 10.000 pF nominali di qualunque tipo.
Q1: transistore BC108, oppure BC109 o qualunque altro modello analogo ad alto guadagno,PNP.
IC1: IC555 nella versione "dual-in-line" (DIL); per esempio, LM555CN, NE555V.
Altoparlante: qualunque modello dall'impedenza media. Il valore ideale è 75 Ω . Ove il valore sia più ridotto (per esempio 25 Ω , 40 Ω) la R1 sarà dimensionata in modo tale da raggiungere 75 Ω .
Sensore: vedere il testo.

GIOCO DELL'ANELLO E DEL FILO

Si tratta di una prova d'abilità abbastanza diffusa. Vi è un filo metallico, ed un anello del pari metallico, montato su di una impugnatura, dalla quale fuoriesce un secondo filo di contatto. Normalmente, i due conduttori sono collegati ad una pila e ad un campanello collegati in serie, e si deve far scorrere l'anello lungo il filo *senza che i due si tocchino.*

Se avviene il contatto il campanello suona ed il giocatore è penalizzato di tot punti. Con i giochi convenzionali, venduti anche nei negozi, avviene talvolta che l'anello sfiori il filo per tempi brevissilmi (frazioni di secondo) ed in tal caso, pur essendovi errore non vi è segnalazione.

Con il circuito mostrato nella *figura 2,* al contrario, ogni minimo contatto provoca un segnale acustico che dura due secondi quale sia il tempo di contatto, quindi gli errori di valutazione sono impossibili.

Al termine del gioco l'anello deve essere sfilato dal conduttore centrale, altrimenti l'allarme suonerà di continuo. In alternativa, ovviamente, si può inserire un interruttore sull'alimentazione (Ve), non tenendo conto del primo trillo all'inizio del gioco. Vediamo ora come funziona il circuito.

IC1 è il timer 555 impiegato anche nel circuito precedente. Funziona in monostabile, nel senso che quando il suo terminale 2 è portato al negativo dell'alimentazione, come dire al-ve, eroga all'uscita un impulso lungo due secondi. IC2 è identico all'IC1, ma connesso come oscillatore; quando giunge l'impulso, innesca ad una frequenza che è stabilita da R4, R5, C5, ed aziona l'altoparlante che irradia il trillo di avviso.

Non appena IC1 è nuovamente interdetto, il diodo D1 riceve una polarizzazione diretta e blocca l'oscillazione dell'IC2, ma se il contatto si ripete, il tutto compie un nuovo ciclo di lavoro.

In questo circuito si può sperimentare un po' tutto; la temporizzazione, tramite gli elementi passivi che fanno parte del circuito di IC1, la frequenza, mediante quelli dell'IC2.

Lavorando attorno ad IC1, ci si può anche rendere conto delle proprietà e del funzionamento pratico di un monostabile.

Con il necessario supporto teorico, che per esempio può essere ricavato dal manuale *"Il timer 555"* edito dalla Jackson Editrice, (prezzo per i nostri abbonati L. 7.750) è possibile approfondire la varia fenomenologia che interviene mutando uno o l'altro valore. Poichè il monostabile è un importante elemento dei circuiti logici, la conoscenza così acquisita, sperimentando, sarà preziosa per le più importanti, future elaborazioni.

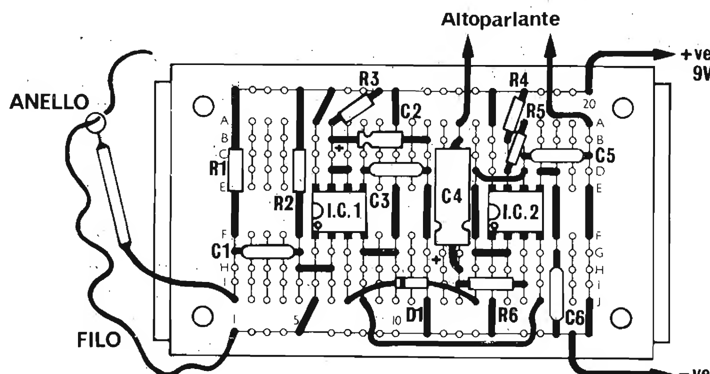


Fig. 2 - Circuito del gioco dell'anello e del filo impiegante il timer 555.

ELENCO COMPONENTI DEL GIOCO DELL'ANELLO E DEL FILO

B1: pila da 9 V
R1-R3-R6: resistenze del valore nominale di 100.000 Ω , 1/2 W oppure 1/4 di W.
R2-R4: resistenze dal valore nominale di 10.000 Ω , 1/ W oppure 1/4 di W.
R6: questa resistenza svolge le identiche funzioni della R1 del precedente circuito, e valgono le medesime considerazioni.
C1: condensatore da 0,1 uF di qualunque tipo.
C2: condensatore elettrolitico da 10 uF, 15 VL o più.
C3-C4-C6: condensatori da 10.000 pF di qualunque tipo.
C7: condensatore elettrolitico da 50 uF, 15 VL o più.
D1: diodo al silicio pr segnali, per esempio 1N914, 1N4148, 1N4002 e simili.
Altoparlante: valgono esattamente le medesime considerazioni espresse per l'altoparlante del precedente circuito.
Filo: filo rigido in rame stagnato da 1-1,5 mm oppure 2 mm. Il conduttore può essere piegato più volte per aumentare le difficoltà del gioco, anche con angoli quasi retti.
Anello: questo può essere preparato impiegando come impugnatura il fusto in plastica di una penna a sfera, e preparando un anello costituito dal rame stagnato che forma il "filo" che serve da "pista" suddetto. Il collegamento deve essere flessibile.

TESTER DI CONTINUITÀ PER IMPIEGHI "PROFESSIONALI"

Questo, è uno strumento semplice, ma che si dimostra utilissimo per il rintraccio di contatti difettosi, di piste ossidate, di collegamenti malfermi e simili. Il dispositivo emette un segnale acustico continuo allorchè vi è una buona conduttivi-

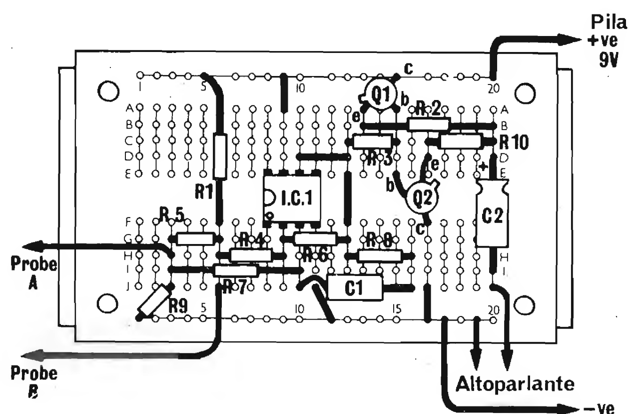


Fig. 3 - Circuito del tester di continuità.

ELENCO COMPONENTI DEL TESTER DI CONTINUITÀ

I probes possono essere realizzati impiegando i fusti in plastica di due penne a sfera, con due puntali metallici inseriti al posto dei refili. Le connessioni relative, fatte scorrere all'interno dei fusti, saranno flessibili.
B1: pila da 9 V.
R1-R3-R4-R7-R9: resistenze da 10.000 Ω nominali, 1/2 oppure 1/4 di W.
R2-R10: resistenze da 10 Ω nominali, 1/2 W oppure 1/4 di W.
R5: resistenze da 100 Ω, 1/2 W oppure 1/4 di W.
R6: resistenza da 4,7 M Ω, 1/2 oppure 1/4 di W.
R8: resistenza da 100.000 Ω nominale, 1/2 oppure 1/4 di W.
C1: condensatore da 1000 pF (di qualsiasi tipo).
C2: condensatore elettrolitico da 10 µF, 15 V o più.
Q1: transistor 2N3053, o analoghi modelli NPN al silicio di media potenza.
Q2: transistor 2N2905, o analoghi modelli PNP di media potenza.
IC1: 741 nel contenitore DIL (per esempio uA 741C, LM741 ecc).
Altoparlante: qualsiasi modello da 8 Ohm o più.

tà elettrica tra i probe, ma non eroga indicazioni se tra i due contatti probe vi è una giunzione o un diodo, o in alternativa una qualunque resistenza più grande di 35 Ω

Questo tipo di funzionamento, consente di effettuare misure senza che nel punto di prova sia presente una tensione abbastanza importante. In pratica, il valore tra A e B è sempre dell'ordine di 40 mV, cosicchè la corrente in circolazione è assolutamente trascurabile e non può danneggiare nemmeno i componenti più delicati che fanno parte del circuito.

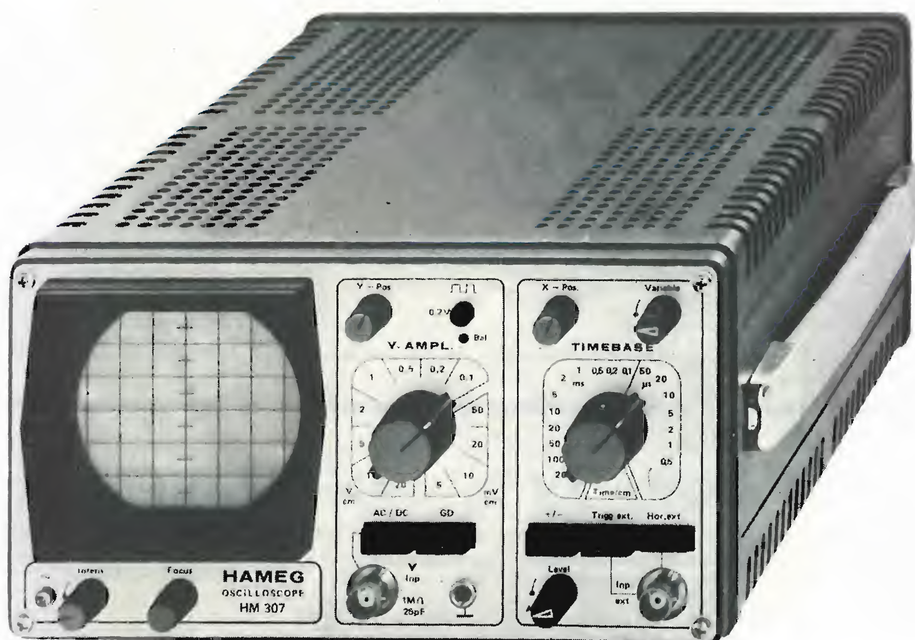
Quando i probes A e B sono uniti da una resistenza bassa, l'amplificatore operazionale IC1 entra in oscillazione perchè l'ingresso invertente (terminale 2) è portato alla metà della tensione di alimentazione, con una piccola tensione di offset che perviene dall'uscita ed applica una reazione positiva all'ingresso non invertente (terminale 3) tramite C1 ed R8. I transistor Q1 e Q2 formano uno stadio d'uscita che pilota l'altoparlante tramite C2.

Quando tra i probes vi è una resistenza più grande da 35 Ω, il sistema resistivo connesso agl'ingressi dell'IC1 fa sì che l'uscita giunga ad un valore che è circa la metà della tensione di alimentazione, interdicendo Q1 e Q2 e bloccando l'insorgere del segnale audio. In questo stato "di riposo" l'assorbimento dalla pila è di solo 1 mA, cosicchè l'autonomia risulta prolungata.

Anche i valori di quest'altro circuito possono essere variamente sperimentati, in particolare per quel che si riferisce allo stadio dell'IC1 che può essere adattato a "rispondere" a resistenze d'ingresso più ampie o più ridotte.

HAMEG
HM 307

L'oscilloscopio portatile triggerato da 3"
ora in offerta speciale
a
340.000* Lire
(completo di sonda 1:1 ed IVA 14%)



- Schermo da 3" (7 cm)
- Banda passante: 0 ÷ 10 MHz a —3 dB
- Sensibilità: 5 mV ÷ 20 V/cm in 12 passi
- Base tempi: 0,2 ÷ 0,15 μs/cm in 18 passi
- Trigger: automatico manuale
- Sensibilità del trigger: 3 mm (2 Hz ÷ 30 MHz)



TECNICHE ELETTRONICHE AVANZATE S.a.s.
20147 MILANO - VIA S. ANATOLONE, 15 - TEL. 41.58.746/7/8
00187 ROMA - VIA SALARIA, 1319 TEL. 69.17.058/69.19.376
AGENZIA PER FRIULI/TRENTINO e VENETO: ELPAV di PAOLINI ing. Vittorio
35050 CADONEGHE (PD) - VIA BRAGNI, 17/A TEL. 049 - 61.67.77

TAGLIANDO VALIDO PER



☐ Offerta e caratteristiche dettagliate oscilloscopi HAMEG

☐ Ordinazione di n. .... oscilloscopi HM307 completi di sonda 1 : 1 a 340.000* Lire IVA 14% compresa + spese di spedizione. Pagamento contrassegno.

Nome .... Cognome ....

Ditta o Ente .... Tel. ....

Via .... CAP ....

Validità 30-6-80 per parità Marco Tedesco 1 DM = 454 ÷ 3%.

CALCOLATORI ELETTRONICI

OPERAZIONI MATEMATICHE IN CODICE BINARIO

di F. Pipitone - parte seconda

Il trasferimento delle informazioni (parole) da un punto all'altro dell'apparecchiatura può dar luogo ad errori. Nasce quindi la necessità di individuare tempestivamente le informazioni errate e corregerle.

Individuare gli errori e corregerli comporta ovviamente un aumento del costo dell'impianto e del numero dei componenti.

Un aumento di questi ultimi porta però ad un aumento delle probabilità di guasti. Bisogna perciò scegliere un giusto compromesso tra sicurezza di funzionamento e costo; tale scelta è spesso abbastanza complessa perchè i parametri di cui bisogna tener conto, oltre ai 2 sopra menzionati, possono essere molteplici come ingombro, consumo di potenza ed altro. Il metodo migliore è ovviamente quello di rendere i componenti singoli quanto più immuni possibili ai guasti e questa è la strada che si sta attualmente seguendo. Si può inoltre trasmettere l'informazione due o più volte su vie diverse e accettarla come buona solo se tutte le volte si ottiene lo stesso risultato; è evidente che ciò comporta un notevole aumento di costo per cui raramente si ricorre a tale espediente.

Normalmente sono gli stessi codici che permettono di rilevare e anche correggere l'errore. Essi sono i codici ridondanti, cioè i codici che adoperano un numero m di elementi o bits superiore di quello n strettamente necessario perchè il codice sia efficiente. Come l'alta ridondanza di una lingua, parlata o scritta, permette l'esatta comprensione di una comunicazione, anche se il messaggio che la codifica è ricevuto in forma non completamente corretta, così la ridondanza di un codice permette di rilevare o correggere gli errori intervenuti durante qualsiasi fase di trasmissione di un messaggio.

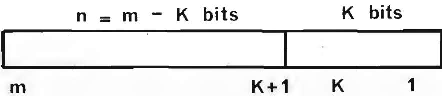


Fig. 7 -

La parola di un codice ridondante sarà quindi del tipo illustrato in fig. 7: dove n = m-k sono bits strettamente necessari, cioè tali che $b^n \geqslant N$ (numero di parole da codificare)
e $b^{n-1} < N$
e k sono i bits di controllo

Ovviamente delle 2^m configurazioni diverse che è possibile formare con m elementi, solo 2^n hanno significato, sono cioè parole del codice; le restanti
$2^m - 2^n = 2^n \cdot 2^k - 2^n = 2^n(2^k - 1)$
si chiamano configurazioni non significative.

Un errore viene rilevato se trasforma una parola in una configurazione non significativa; la probabilità di rilevare errori è dunque tanto maggiore tanto più grande è il numero di tali configurazioni, cioè tanto più alto è il numero k dei bits di controllo.

Definiremo distanza d tra due parole C_1 e C_2 dello stesso codice, il numero di posizioni in cui i bits di C_1 hanno valore diverso da quelli di C_2.

Ad esempio se:

$C_1 = (0001)_2$ $C_2 = (0101)$ d= 1

$C_1 = (1101)_2$ $C_2 = (0001)$ d= 2

Si chiama distanza minima o distanza di Hamming h la minima distanza tra tutte le possibili coppie di parole di un codice. Poichè gli errori sono riconoscibili se trasformano una parola C_1 in una

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001

Fig. 8 -

Decimale	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aiken	0000	0001	0010	0011	0100	1011	1100	1101	1110	1111

Fig. 9 -

Decimale	BCD + bit di parità				
	2^3	2^2	2^1	2^0	0
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	0

Fig. 10 -

Decimale	2 su 5				
	7	4	2	1	0
0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	0
7	1	0	0	0	1
8	1	0	0	1	0
9	1	0	1	0	0

Fig. 11 -

Decimale	2 su 7						
	5	0	4	3	2	1	0
0	0	1	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	1	0
2	0	1	0	0	1	0	0
3	0	1	0	1	0	0	0
4	0	1	1	0	0	0	0
5	1	0	0	0	0	0	0
6	1	0	0	0	0	1	0
7	1	0	0	0	1	0	0
8	1	0	0	1	0	0	0
9	1	0	1	0	0	0	0

Fig. 12 -

Decimale	1 su 10							
	9	8	7	6	.....	2	1	0
0	0	0	0	0	.....	0	0	1
1	0	0	0	0	.....	0	1	0
•	•							•
•	•							•
•	•							•
•	•							•
8	0	1	0	0	.....	0	0	0
9	1	0	0	0	.....	0	0	0

Fig. 13 -

configurazione non significatica C_1, ma non lo sono se la trasformano in una parola C_2 del codice, saranno sicuramente individuabili i soli errori la cui molteplicità è inferiore ad h (per molteplicità dell'errore si intende la distanza tra la parola trasmessa e quella ricevuta).

Saranno perciò codici a rilevazione d'errore tutti quelli per cui h 1.

Più in particolare se:

h = 1 il codice **non** sarà a rilevazione d'errore

h = 2 il codice sarà a rilevazione di errori di molteplicità 1

h = 3 il codice sarà a rilevazione di errori di molteplicità 1 e 2 ecc.

In generale quindi diremo che un codice con distanza di Hamming h avrà la possibilità di rilevare tutti gli errori di molteplicità 1, 2, ..., h-1.

Ovviamente l'individuazione di un errore non è sufficiente a corregerlo. Se h è abbastanza grande e si suppone che la parola errata provenga dalla parola del codice che si trova alla distanza minore, si può effettuare la correzione. I codici di questo tipo si chiamano autocorrettori. Essi debbono quindi avere un elevato numero di bits di controllo ed una distanza minima h sensibilmente elevata.

Codici binari per la rappresentazione delle cifre decimali

Si analizzeranno ora in breve i codici più usati che si propongono di rappresentare i numeri decimali codificandone ogni cifra indipendentemente dalle altre.

Addendi		S(Somma)	R (Riporto)
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Fig. 14 -

Codice BCD (binary-coded decimal)

Esso è un codice a 4 elementi, non ridondante (k=0), che permette di rappresentare le 10 cifre decimali, come si può vedere nella fig. 8.

Con n = 4 il numero possibile delle parole del codice è $2^4 = 16$; di queste solo 10 sono effettivamente utilizzate. È evidente che comunque non sarebbe stato possibile utilizzare un codice a tre soli elementi perchè con esso avremmo potuto avere solo $2^3 = 8$ parole.

Codice di Aiken

È un codice particolare a 4 bits usato per la codificazione delle cifre decimali 0 ÷ 9. In esso i pesi p_i sono diversi da b_i ma rispettivamente 2, 4, 2, 1 (vedi fig. 9).

È un codice autocomplementare, tale cioè che il complemento a 9 di ogni parola si ottiene per semplice negazione di tutti i bits. Anche esso ovviamente non è a rilevazione d'errore.

Codici a controllo di parità

Sono codici ridondanti che si ottengono aggiungendo agli n = 4 bits strettamente necessari 1 bit di controllo o di parità. Sono codici che, proprio per il fatto di avere un bit di controllo (k = 1); permettono la rilevazione degli errori singoli. Inoltre essi, proprio perchè fanno in modo che il numero di bit 1 in ogni parola sia pari, permettono di rilevare anche gli errori di ordine tre e in generale gli errori di molteplicità dispari, esempio di tali codici e il codice BCD + bit di parità illustrato in fig. 10.

Codici tali che il numero di bit 1 per parola costante (p = costante)

Se ogni parola del codice contiene m elementi o bits, naturalmente saranno parole del codice solo quelle per cui p = cost. Con tali condizioni delle 2^m configurazioni diverse che è possibile formare con m elementi, il numero delle parole significative saranno:

$$\binom{m}{p} = \frac{m!}{(m-p)!\,p!}$$

Decimale	2 su 5	n di bit 1 di riga	BCD+bit di parità	n di bit 1 di riga
5	01010	2	01010	2
1	00011	2	00011	2
7	10001	2	01111	4
8	10010	2	10001	2
Riga di controllo	01010	2	10111	4
n di bit 1 di colonna	22042		22244	

Fig. 15 -

mentre il numero delle parole non significative saranno $2^m - \binom{m}{p}$ -. A parità di m l'uso di un codice siffatto permette di ottenere una maggiore protezione degli errori giacchè tali codici rilevano, oltre gli errori di ordine dispari, anche quelli pari che originano un numero di bit 1 diverso da p.

Codice 2 su 5

Ogni cifra decimale viene rappresentata con 5 bits, in modo che il numero di bit 1 per parola sia costantemente uguale a 2 (m = 5, n = 4, K = 1, p = 2). I pesi hanno, da destra verso sinistra, i valori 0, 1, 2, 4, 7 (vedi fig. 11).

Come si può notare non è possibile la rappresentazione dello zero decimale, per cui viene codificato come fosse il decimale 11.

Per tale codice
numero parole non significative

$$= 2^m - \binom{m}{p} = 2^5 - \frac{5!}{(5-2)!2!} = 22$$

numero parole significative

$$= \binom{m}{p} = 10$$

Codice 2 su 7

È un codice ad elevata ridondanza con m = 7, p = 2, in cui ogni cifra decimale è codificata con 7 bits i cui pesi da sinistra verso destra sono 5, 0, 4, 3, 2, 1, 0 (vedi fig. 12).

numero parole non significative

$$= 2^m - \binom{m}{p} = 2^7 - \frac{7!}{(7-2)!\ 2!} = 107.$$

Tale codice rileva tutti gli errori dispari, ed inoltre tutti quelli di molteplicità pari che originano un numero di bit 1 diverso da 2, così come il codice 2 su 5. Inoltre rileva anche una parte degli errori che originano un numero di bit 1 uguale a 2, infatti sui 7 bits di ogni parola è possibile effettuare un controllo per verificare che le prime 2 e le ultime 5 posizioni contengono rispettivamente 1 bit.

Codice 1 su 10

Codice ad elevata ridondanza con m = 10, p = 1, come si può vedere nella fig. 13.

$a_{(i)}$	$b_{(i)}$	Differenza $a_{(i)} - b_{(i)}$	Riporto - R
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

Fig. 16 -

$a_{(i)}$	$b_{(i)}$	$a_{(i)} \cdot b_{(i)}$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Fig. 17 -

Esso rileva tutti gli errori di ordine dispari, e tutti quelli pari che originano un numero di bit 1 diverso da uno.

Codici a Correzzione d'Errore Mediante Caratteri di Controllo

Con i codici ridondanti è possibile, come detto, la rilevazione degli errori, ma è impossibile determinare quale sia il bit errato. È possibile però, con alcuni accorgimenti, arrivare ad individuare il bit trasmesso in modo errato e correggerlo. Ad esempio ciò è possibile tramite l'introduzione di colonne e righe di controllo. Si voglia trasmettere in codice 2 su 5 e in codice duale BCD + bit di parità il decimale 5178.

Come già detto il codice 2 su 5 e il codice BCD + bit di parità sono già codici a rilevazione d'errore; l'introduzione di una riga di controllo o di parità permette di trasformarli in codici a correzzione d'errore singolo (vedi fig. 14).

È chiaro che, nel caso di errore singolo, è possibile la immediata individuazione del bit errato dall'analisi della riga e della colonna con numero di bit 1 dispari.

Operazioni tra parole di un codice numerico

Le operazioni aritmetiche (addizzione, sottrazione, moltiplicazione e divisione) si possono eseguire in qualsiasi sistema di numerazione, secondo regole direttamente derivabili da quelle valide per il sistema decimale. Particolarmente importanti sono le regole per eseguire le operazioni tra parole del codice binario.

Addizione binaria

Per dette regole vedi la fig. 15.

Nell'addizione di parole binarie a più posizioni il riporto ottenuto sommando elemento per elemento va aggiunto alla posizione immediatamente superiore.

$A = a_{(16)}\ a_{(8)}\ a_{(4)}\ a_{(2)}\ a_{(1)} = 01100$

$B = b_{(16)}\ b_{(8)}\ b_{(4)}\ b_{(2)}\ b_{(1)} = 11001$

```
      1                riporti
A = 01100 +
B = 11001
    ------
A+B = 100101
```

Sottrazione binaria

Siano 2 parole A e B in codice binario:

$A = a_{(32)}\ a_{(16)}\ a_{(8)}\ a_{(4)}\ a_{(2)}\ a_{(1)}$
$B = b_{(32)}\ b_{(16)}\ a_{(8)}\ b_{(4)}\ b_{(2)}\ b_{(1)}$

Nel caso che A ⩾ B le regole della sottrazione sono quelle indicate nella fig. 16.

Nella sottrazione fra le due parole A e B il riporto va sottratto alle posizioni immediatamente superiori.

Es.

```
  A = 110101
  B = 000111
       111     riporti
      ------
A–B = 101110
```

La sottrazione non è però mai effettuata in questo modo nelle reti logiche, in quanto riesce più semplice arrivare al risultato per mezzo di sole addizioni.

Siano date due parole A e B, e sia A ⩾ B, la differenza A–B sarà:

$$A - B = A + \overline{B} + 1$$

quando al risultato ottenuto si tolga la cifra più significativa.

Es.

```
            A = 110101
            B = 000111
e poichè  B̄ = 111000 sarà
            A = 110101 +
            B̄ = 111000
            1 = 000001
               -------
               1101110
```

Al risultato si tolga la cifra più significativa, per cui A – B = 101110 c.v.d.

Moltiplicazione e divisione binaria

Le regole della moltiplicazione binaria sono illustrate nella fig. 17.

Tenendo presenti tali regole, la moltiplicazione e divisione binaria è immediata giacchè essa si effettua analogamente alla moltiplicazione e divisione fra parole del codice decimale.

Esempio:

```
    1100111 x
         11
  ---------
1    111
    1100111
   1100111
  ---------
  100110101

110101          110
               -----
110             1100
---
000101

1001000         110
               -----
 110            1100
----
00110
-----
 000
```

musica elettronica
(con o senza computer)?
home computers? assistenza?

«per risolvere TUTTI i vostri problemi nel campo della MUSICA ELETTRONICA e nel campo dei COMPUTER oggi c'è:
COMPUTERJOB, ELECTRONIC MUSIC RESEARCH DEPARTMENT
COMPUTERJOB, MICROPROCESSOR & COMPUTERWORKS DEPARTMENT
— Il primo settore vi mette a disposizione la più vasta gamma presente oggi in Italia ed Europa di moduli e apparecchiature per la sintesi del suono, come il SYSTEM 5600, il SYSTEM E-u, in KIT o montati.
— Il secondo settore vi apre, per la prima volta «senza peli sulla lingua», il mondo dei microprocessori presentando le versioni più efficienti dei computer della serie 6500 (KIM/SYM/AIM) e tutto il set completo di accessori, hardware e software. Ed inoltre, e questo vale per tutti i settori, vi garantiamo la nostra più completa ed amichevole assistenza!



LA SOLUZIONE E':



Richiedete il catalogo generale, specificando se lo volete relativo ai settori MUSICA o al settore COMPUTER, inviando Lire 1000 in bolli: (per evitare ritardi, spediamo per espresso).

ecco cosa c'è su

SELEZIONE DI TECNICA
RADIO TV HIFI ELETTRONICA

di Giugno

- **Digitale-Microcomputer**
- **Prescaler da 600 MHz**
- **La musica elettronica**
- **Pianoforte elettronico - VIII parte**
- **Autoradio digitale AM/FM stereo - IV parte**
- **Stabilizzatore in corrente continua**
- **CORSO DI ELETTRONICA DIGITALE E CALCOLATORI**
- **Oscilloscopio Nyce TS-5000-00 - II parte**
- **Multimetro digitale ME-521 DX**
- **Schede riparazione TV**

UNA RIVISTA DA NON PERDERE

IL TRUCCAVOCE



KS 285

di M. Calvi

Nel "lingo" (dialetto) dei tecnici che prestano la loro opera negli studi d'incisione, si definiscono "i marziani" quelle vocine stridule e pigolanti che si usano per fare il controcanto ironico al protagonista di una esecuzione, per eseguire corretti falsamente infantili, il cui impiego sembra che discenda (nientemeno!) dalla commedia greca.
Per ottenere le voci dei "marziani" un tempo si usava un nastro supplettivo accelerato, ma oggi si preferisce la più "comoda" sintesi elettronica, con la duplicazione della frequenza. Presentiamo qui un generatore della voce dei "marziani", progettato per gruppi musicali, per coloro che s'interessano di fonomontaggi e della pistatura di cortometraggi, anche a cartoni animati. L'apparecchio, al tempo stesso serve a migliaia di altri usi; per raccontare le favole con l'intervento delle vocine dei protagonisti, per fare scherzi nella CB e via di seguito.

I "marziani" hanno fatto il loro ingresso trionfale nella canzone italiana grazie a quell'acustico, bravissimo gran personaggio che si chiama Renato Carosone. Forse anche il Maestro però non ha inventato nulla; le stridenti vocine che "replicano" all'interprete di un brano musicale o fanno il controcanto, erano già usatissime negli anni '40 negli U.S.A. e comparivano già in un disco di Bing Crosby dell'immediato dpoguerra. Uno dei primi elaborati con questo metodo, con il "montaggio" di un nastro accelerato. Nulla però va tolto al merito del Carosone nazionale, che seppe introdurre i "marziani" nei temi italici con raro buon gusto, ironizzando su temi altrimenti troppo "strappacuore". Certo, tutti i quarantenni rammentarono le vocine che imprecavano buffescamente "Mare crudele, mare crudele!" nella nota canzone "La barca tornò sola", rielaborata in modo meno "pesante".

Anche oggi i "marziani" sono sfruttatissimi, in particolare per le colonne sonore dei cartoni animati, per le pubblicità e per i dischi destinati ai bambini. Le voci apparentemente infantili, che hanno un po' del Paperino, ed un certo richiamo agli Elfi di nibelungica memoria, non sono pero' più realizzate con il nastrino accelerato, ma il canto acutissimo lo si ricava *duplicando la frequenza* delle voci di un normale coro. Sembra una tecnologia molto difficile, questa, ma come vedremo ora, al contrario, il circuito che serve non è assolutamente al di fuori dalla porta di un normale hobbista; nè come costo nè come complessità.

Se il lettore ha osservato all'oscilloscopio i segnali che corrono in un alimentatore, avrà notato che dopo la rettificazione, i 50 Hz della rete, divengono 100 Hz. Ecco, il nostro dispositivo funziona in modo strettamente analogo: *figura 1*.

Il raddrizzamento a doppia semionda (ovviamente non si può impiegare altro sistema!) si ottiene per mezzo di due diodi: D1 e D2. Questi sono polarizzati tramite il potenziometro P1 che permette di ridurre la distorsione a "voce di papero"'. Non è detto però che in certi casi la distorsione non possa essere utile, per esaltare il fattore caricaturale, ed allora appunto in sede di prova si tenteranno diverse regolazioni per questo controllo. I diodi sono connessi al transistore TR3 che è polarizzato in modo da dare un guadagno unitario.

La polarizzazione, come si vede, è assegnata da un partitore resistivo. Il condensatore C3 assicura che il punto di lavoro in CC rimanga fisso. Il segnale elaborato dai diodi, giunge alla base del TR4 attraverso il condensatore C6. Il transistor non serve tanto a dare un guadagno importante, ma piuttosto forma con le altre parti uno stadio separatore-adattatore d'impedenza; infatti, grazie alla sua connessione a collettore comune, offre un valore d'impedenza d'uscita molto basso.

I transistori TR1 eTR2 sono impiegati viceversa come preamplificatori ad alto guadagno, e permettono di ricavare il segnale da elaborare direttamente da un microfono; logicamente, nulla però impedisce di riprenderlo ad una uscita monitor di un preamplificatore usato. Nell'uso comune, TR1 e TR2 erogano un segnale sufficiente per il circuito rettificatore-sfasatore.

La resistenza dell'emettitore che cura la stabilità termica del TR1 è disaccoppiata per mezzo di un condensatore al fine di portare al massimo il guadagno ottenuto da questo stadio. Poichè la coppia di transistori riceve la polarizzazione in correlazione diretta, il punto di riposo dipende sostanzialmente dalla polarizzazione di base del TR1. La connessione di questo stadio con il TR2 è classicamente capacitiva.

Il circuito, nel suo complesso è ad un livello appena più elevato del classico "elementare", quindi non ci sembrano necessari altri commenti; vediamo allora il montaggio: *figura 2*.

Sul circuito stampato si monteranno prima di tutto le resistenze facendo attenzione ai valori; sono tutte previste per la connessione "in orrizzontale", come

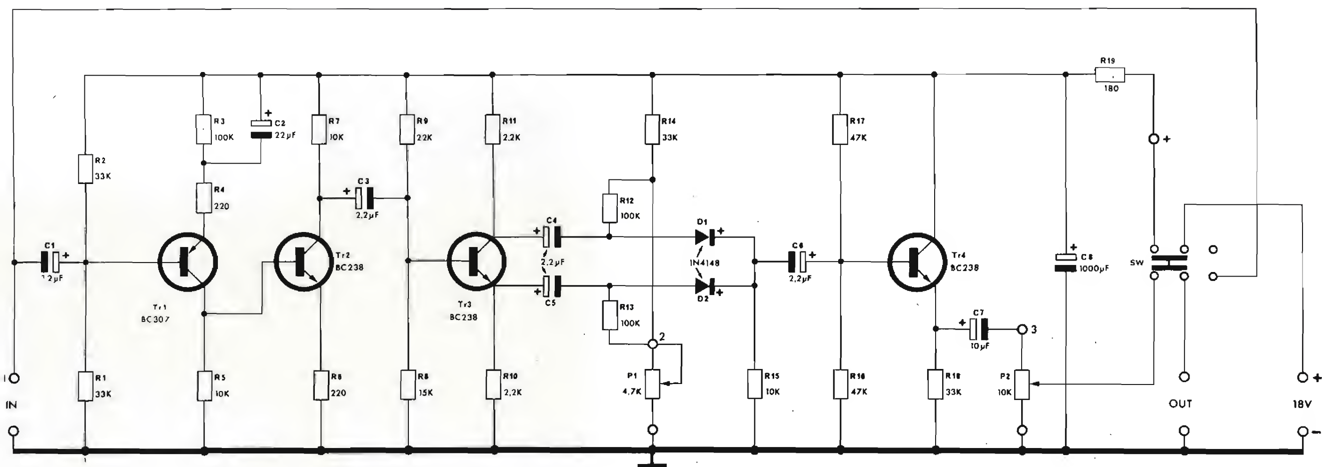


Fig. 1

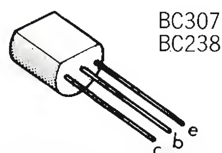


Fig. 1 - Schema elettrico del truccavoce KS285 e disposizione dei piedini dei semiconduttori impiegati.

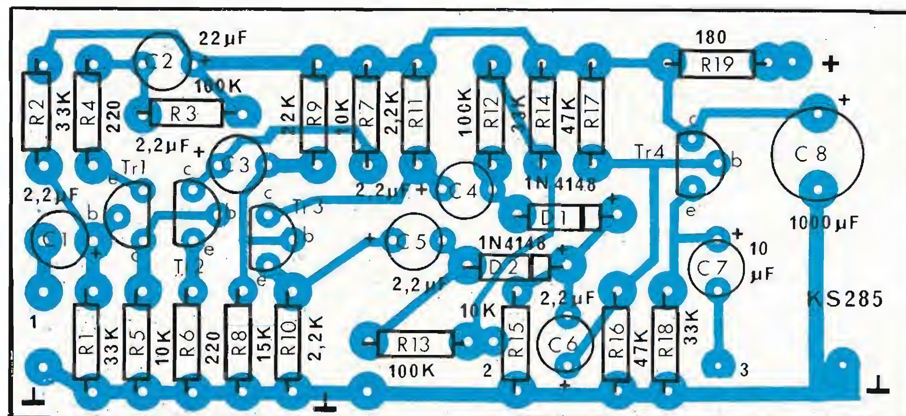


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato del KS285 "truccavoce".

dire con il corpo aderente alla superficie del pannello.

Si continuerà con i condensatori elettrolitici e con i diodi, facendo bene attenzione alle polarità stampigliate sui primo, ed indicate con i noti "anellini" negli altri.

Per il montaggio dei transistori, prima di procedere, ci si deve accertare di aver ben individuato i reofori; durante la connessione, si deve stare attenti a mantenere i terminali ad una lunghezza media di 8 mm, se si abbreviano troppo i fili, vi è il pericolo che i semiconduttori risultino surriscaldati, durante la saldatura, ed i "chip" al silicio che ricevono questo trattamento, peggiorano... "drammaticamente" le loro caratteristiche.

I potenziometri di controllo P1 e P2, ed il commutatore per la voce elaborata o diretta (normale) sono esterni al pannellino stampato generale per consentire a chi li desidera di montare il complesso in un preamplificatore esistente, o in qualunque tipo di contenitore schermante.

La *figura 3* indica l'assemblaggio dei componenti esterni.

Una volta che il montaggio sia ultimato, li si deve ricontrollare con la massima cura, osservando i valori, le polarità, i reofori dei semiconduttori.

Se tutto è certamente corretto, se non vi sono dubbi di sorta, l'apparecchio può essere collaudato impiegando un microfono magnetico del tipo per registratori a nastro; visto che l'amplificazione introdotta dai transistori TR1 e TR2 è importante, non occorre selezionare un microfono dotato di una uscita particolarmente alta, ma l'elemento non presenta alcuna criticità. Anche l'impedenza, nei limiti abituali per questo genere di microfoni, non è critica.

Assemblato il tutto per la prova, si porterà il commutatore di funzioni alla posizione "voce truccata" (nell'altra il complesso è bipassato, quindi la voce è quella normale).

Agendo sul P1. lentamente, si proverà l'effetto risultante. La voce deve presentarsi in forma di squittio, e per prova fatta diremo che diverte molto in particolare i bambini, che l'identificano con quella dei topolini, dei nanetti e dei vari personaggi delle fiabe. Lasciando che intervenga una certa distorsione, la si può gabellare per quella di un pulcino di papero e simili. Sempre nel campo dell'entertainment infantile, l'apparecchio è molto valido per raccontare le favole, perchè azionando il commutatore di funzione, alla voce del narratore possono subentrare quelle dei personaggi, facendole precedere dalla spiegazione: "ed allora il coniglietto disse...".

L'elaboratore di voce può essere in pratica collegato a qualunque amplificatore, infatti P2 può essere regolato anche per erogare un segnale piuttosto forte a riproduttori che si manifestino poco sen-

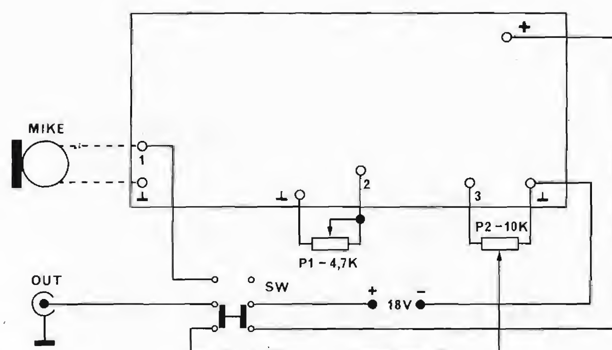


Fig. 3 - Assemblaggio dei componenti.

sibili, o come si dice nel linguaggio corrente, "duri".

Se s'impiega come sorgente di segnali una uscita "monitor", la sensiblità del complesso può risultare troppo elevata, ed allora si può prevedere un deviatore opzionale che invece di applicare il segnale audio al TR1 lo porti al TR3. In tal caso, all'ingresso si può portare un segnale che valga sino ad 1 V eff.

Normalmente, la sensibilità è di 2,5 mV eff.

ELENCO DEI COMPONENTI	
R1-R2-R14-R18	: res. 33 kΩ,
R3-R12-R13	: res. 100 Ω,
R4-R6	: res. 220 Ω,
R5-R7-R15	: res. 10 kΩ,
R8	: res. 15 kΩ,
R9	: res. 22 kΩ,
R16-R17	: res. 47 kΩ,
R10-R11	: res. 2,2 kΩ,
R19	: res. 180 Ω,
Tutti i resistori sono ± 5% 0.25 W	
P1	: pot. 4,7 kΩ, Lin.
P2	: pot. 10 kΩ, Lin.
C1-C3-C4-C5-C6	: cond. el. 2,2 uF 16 V m.v.
C2	: cond. el. 22 uF 16 V m.v.
C7	: cond. el. 10 uF 16 V m.v.
C8	: cond. el. 1000 uF 25 V m.v.
D1-D2	: diodi 1N4148
TR1	: trans. BC307A-BC204A
TR2-TR3-TR4	: Trans. BC209B-BC239B-BC238B
CS	: circuito deviatore
SW	: doppio deviatore

BBC BROWN BOVERI | GOERZ METRAWATT

METRAWATT ITALIANA S.p.A.

20158 MILANO - Via Teglio 9 - Tel. 6072351 - Telex 332479 METRA I

METRAVO® 1H

Il multimetro in tecnica professionale a basso costo

£. 32.900 + IVA 14% e spese sped.

Completo di borsa e cavetti con puntali

- ☐ Sicurezza elettrica e meccanica secondo norme VDE e DIN
- ☐ Boccole di collegamento con protezione contro contatti accidentali.
- ☐ 36 portate predisponibili tramite commutatore
- ☐ Scala a specchio
- ☐ Resistenza d'ingresso 20 kΩ/V
- ☐ Riparazioni estremamente semplici anche per "do it yourself"



Ci riserviamo di far spedire e fatturare il materiale da un nostro rivenditore qualificato

Sp 6/80

OFFERTA VALIDA SINO AL 31-7-80

METRAWATT ITALIANA S.p.A.
20158 MILANO - Via Teglio, 9

Prego inviarmi in contrassegno N. ______

MULTIMETR__ METRAVO 1H a L. **32.900** + IVA e spese spedizione

Nome/Cognome/Ditta ______

Via ______

C.A.P. ______

Firma ______

In riferimento alla pregiata sua...

dialogo con i lettori di Gianni BRAZIOLI

Questa rubrica tratta la consulenza tecnica, la ricerca, i circuiti. I lettori che abbiano problemi, possono scrivere e chiedere aiuto agli specialisti. Se il loro quesito è di interesse generico, la risposta sarà pubblicata in queste pagine. Naturalmente, la scelta di ciò che è pubblicabile spetta insindacabilmente alla Redazione. Delle lettere pervenute vengono riportati solo i dati essenziali che chiariscono il quesito. Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 3.000 (per gli abbonati L. 2.000) anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente. Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.

RACCONTINI E FILTRI

Sig. Renzo Fontani,
Via Lago di Varano 69, 58100 Grosseto.

Egregio signor Brazioli,
da diversi anni sono appassionato di elettronica ed acquisto Sperimentare, anche se non proprio tutti i mesi. Ho realizzato con successo i più svariati progetti che via via sono stati proposti e che mi sono stati utili per gli usi più disparati. Vorrei complimentarmi con Lei e con i Suoi collaboratori per il modo d'impostare, spiegare o rendere comprensibili tutti gli argomenti proposti.

Vorrei inoltre i miei complimenti per i suoi racconti della rubrica "Questo mese", per il Suo modo di esprimere in chiave comica e talvolta paradossale tutte quelle situazioni e quei personaggi che fanno parte della vita di tutti i giorni, in particolare di chi per lavoro o per passione, oppure per altri motivi è legato al mondo dell'elettronica.

A questo proposito, vorrei se fosse possibile ottenere le raccolta completa di questi racconti, dato che, come ho detto all'inizio, non ho acquistato la Rivista con costanza e mi mancano diversi numeri, in particolare antecendenti al 1978.

Con l'occasione, vorrei porLe un altro quesito, ad approfittare della Sua consulenza nella Rubrica "In riferimento all pregiata Sua". Oltre ad avere la passione per l'elettronica, ho anche quella per la fotografia e dell'HI-FI, ed a proposito di quest'ultima, ho notato che, tramite innumerevoli registrazioni su nastro, non tutte le voci sono adatte ad essere registrate così come sono; per questo Le chiedo se fosse possibile la realizzazione di un dispositivo che la possa correggere o addolcire.

Le porgo i saluti più cordiali, ed un invito a proseguire così per la Rivista, che, come Le ripeto, per mé è *molto* valida.

Risponde Gianni Brazioli direttamente.
Carissimo signor Fontani,
veramente La ringrazio, il Suo apprezzatissimo mi è molto gradito. Circa i raccontini (preferisco definirli così), moltissimi altri lettori mi hanno chiesto il modo di ottenere la raccolta completa dalle origini, ed è anche straordinario notare quante lettrici mi abbiano interpellato in

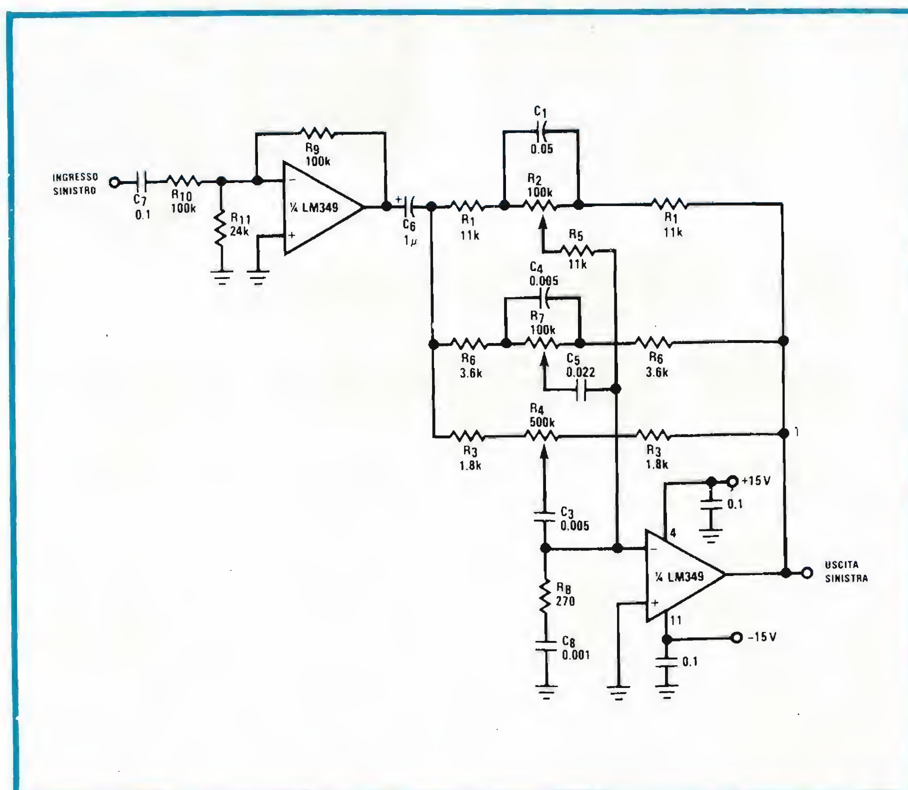


Fig. 1 - Schema di un filtro che produce effetti sonori progettato dalla National Semiconductor.

merito; lettrici che mi hanno "scoperto" sulla Rivista acquistata dal fratello o marito e che essendo all'oscuro delle cose dell'elettronica, leggono, appunto, solo "Questo mese". Credo che si tratti di un fenomeno anomalo e curioso, nell'editoria tecnica.

Comunque, con dispiacere, devo rispondere a Lei ed agli altri interpellanti ed alle interpellanti, che una ristampa al momento non è prevista, e che sono ben lunghi da promuoverla perché sovente, quando ho terminato un racconto e mi rileggo non mi piaccio più. *Così come è avvenuto ed avviene agli altri autori che preferiscono ritagliare spesso i loro personaggi dalla vita, scoprirli nella realtà, invece di costruirli con una sorta di alchimia mentale, anch'io soffro del complesso del travisamento.*

I miei protagonisti, una volta sulla carta mi sembrano sempre più sbiaditi, smorti, lontani dalla loro vivacità naturale. Essendo escluse le ristampe, l'unico sistema per leggere i racconti "persi", è quello di richiedere le copie che mancano e che li comprendono; capisco però che tale proposta è paradossale. Le confido che al momento stò scrivendo un volume di racconti che hanno se non una remota attinenza con l'elettronica, e se riuscirò a copletarlo verso l'estate, è probabile che esca a fine anno. Mi annoto il Suo indirizzo per inviarLe una copia d'autore in omaggio. Queste altre storie, lungamente meditate e "limate" forse rappresenteranno il meglio reale della mia produzione nella fattispecie, e spero che Le piaceranno.

Ora, mi sono dilungato anche troppo, quindi passo al Suo quesito.

Visto che lei mi comunica d'essere appassionato di fotografia, è inutile che Le dica che vi sono voci "microgeniche" così come volti fotogenici, e che, con una certa dose di ritocco *si possono migliorare i... "lineamenti" acustici così come quelli fisiognomici. Nel campo delle voci, il mezzo da impiegare è ovviamente un filtro, in grado di tagliare via gli stridori o quelle raspanti intonazioni gutturali che sono spesso esaltatati dalla registrazione o i vari difetti. Un filtro veramente efficace, in grado di "ricostruire" una voce,*

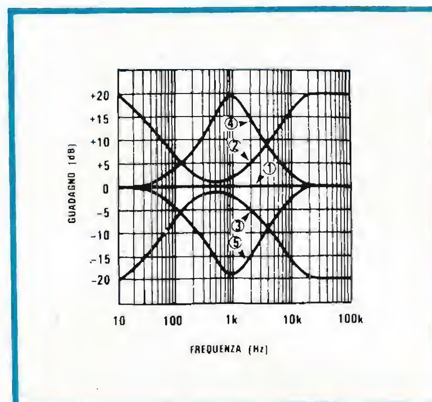


Fig. 2 - Grafico del filtro in grado di attenuare, eliminare o esaltare certe bande di frequenza della voce.

non è facilmente realizzabile da parte dell'amatore, perché si tratta del tipo a 64, o 64 + 64 bande che s'impiega negli studi d'incisione e che riesce a rendere musicale *anche il raglio di un asino, all'occorrenza.*

In pratica si tratta di qualcosa di molto simile ad un sintetizzatore, come complessività. Degli effetti già di un certo interesse, possono però essere ricavati con semplice filtro del genere che si vede nella figura 1, e che è progettato dalla National Semiconductor. Questo, tramite R2, R7 ed R4 è in grado di attenuare o eliminare, o di converso esaltare certe bande di frequenza della voce, come si vede nel grafico di figura 2.

Il complesso impiega due amplificatori operazionali che sono parte di un unico LM349 (quadruplo op-amp), quindi può anche essere realizzato in versione stereo, se lo si desidera, impiegando le altre due unità al momento trascurate.

Non sono richiesti componenti per qualunque verso speciali, ed il montaggio è semplice. L'unica "seccatura" se così si può dire, è che l'alimentazione deve essere "doppia": zero centrale e + 15/-15V.

Credo che questo dispositivo Le possa essere utile, caro signor Fontani. Segnalo agli altri lettori, che si tratta di un eccellente *controllo di toni di stampo professionale, inseribile in qualunque sistema HI-FI.*

Se Lei, signor Fontani, giudicherà ancora modesti i risultati ottenibili con questo filtro per la funzione specifica "cosmetica" delle voci, mi riscriva. Proverò a cercare qualcosa di più specifico, che però risulta fatalmente più complesso : molto *più complesso.*

La saluto con molta cordialità, e La prego di salutarmi la deliziosa città di Grosseto, che con i suoi dintorni amo alla follia, come sovente traspare da ciò che scrivo!

SEMPLICE AUTOFADER

Signor Lamberto Di Nunno, via Casiliana 198, Roma.

Desidererei il circuito elettrico di un semplice mixer voce-musica (automatico) dal sicuro funzionamento, che dovrei realizzare per conto di una discoteca.

Lo schema appare nella figura 3, e possiamo testimoniare del buon rendimento in quanto lo abbiamo provato in pratica tempo addietro. Il funzionamento è il seguente: allorché giunge il segnale dal microfono (preamplificatore microfonico) il guadagno offerto dall'IC i cade a zero in un tempo medio di 500 ms, cosicché i

segnale che giunge dal preamplificatore per pick-up è fortemente attenuato; persino di -40 dB. Non appena il segnale proveniente dal canale microfonico termina, in circa 20 ms il guadagno dell'IC1 torna alla normalità, ed il segnale del pick-up riprende il livello primitivo.

Per semplicità il tutto è presentato come monofonico, ma in pratica, il settore circuitale racchiuso nel tratteggio sarà duplicato per il funzionamento in stereo, e l'ingresso del settore "doppio" sarà connesso al punto "TO L.H. CHANNEL" (canale sinistro).

IL funzionamento nei dettagli è il seguente: il segnale che giunge dal preamplificatore microfonico è amplificato da IC2, rettificato da D1 e la corrente pulsante è a sua volta amplificata dal TR2 poi spianata dal C5. VR1 regola la profondità dell'attenuazione sulla musica data dal parlato. S1, include o esclude l'effetto automatico (l'esclusione, ovviamente si ha su "OFF").

Il segnale che giunge dal preamplificatore per pick-up attraversa C1 ed R1 giungendo al CA3080, col guadagno del quale è controllato dalla corrente che circola nel terminale 5.

In pratica, è la carica del C5 a determinare il tempo di attenuazione, ed il valore relativo va ritenuto un pò critico, perché aumentandolo si ha uno sgradevole ritardo nel "ritorno" della musica, mentre rimpicciolendolo il funzionamento può divenire "balbettante". Comunque, nulla impedisce di far qualche prova.

Il TR1 è un normale stadio separatore.

La sensibilità dell'ingresso microfonico è di 35 mV, mentre il massimo valore che si può presentare all'ingresso pick-up (P.U. PRE AMP) può giungere a 2V rms.

Bibliografia: Practical Electronics.

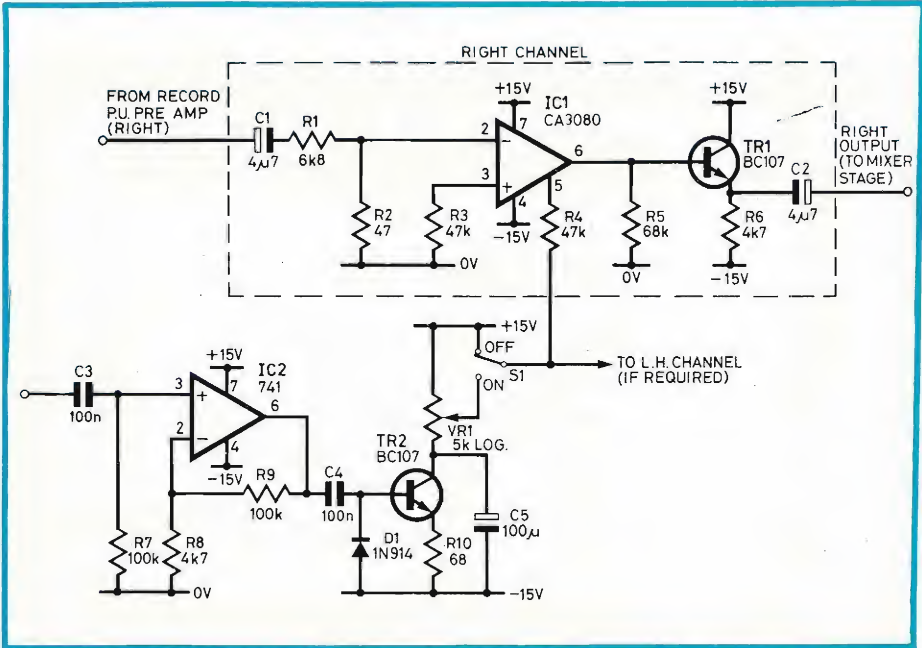


Fig. 3 - Schema elettrico di un mixer voce-musica per disc-Jockey.

GENERATORE DI IONI NEGATIVI

Sig. N.N. (nome omesso d'ufficio), via Belle Arti 24, Bologna.

Quando sta per cambiare tempo soffre di fortissimi mal di testa. Mi è stato detto che questo grave fastidio potrebbe essere attenuato dall'impiego di un generatore di ioni negativi.

Gradirei un Vs parere, e se possibile e non troppo difficile, il progetto di un apparecchio del genere.

Per poter esporre un parere coerente, signor "N.N.", dovremmo essere dei medici, e dovremmo conoscere la Sua cartella clinica. Poiché invece Esculapio non ci conta tra i suoi seguaci, non osiamo trinciar giudizi che non potrebbero non risultare avventati. Tutto quel che possiamo dire, è che sappiamo che i generatori di ioni sono impiegati per purificare gli ambienti, essendo germicidi, per curare le sinusiti, per combattere la diffusione di malattie infettive, come l'influenza, e simili. In sostanza, che abbiano un generico effetto benefico, è indubbio, ma a quali quadri clinici giovino di più, lo devono stabilire i medici.

Noi però possiamo spiegare come si realizza, in tutta semplicità, un apparecchio del genere.

In pratica, gli ioni negativi si ottengono aggiungendo agli atomi dei gas che costituiscono l'aria alcuni elettroni; poiché, questi ultimi, com'é noto, hanno una carica negativa, gli atomi divengono ioni, ed appunto negativi.

Per eseguire questa "manipolazione atomica" che parrebbe tanto complessa, basta un generatore di EHT, tensione elevatissima.

Com'é noto, l'EHT ionizza l'aria, appunto, e le scariche ionizzanti si ottengono con maggior facilità da sistemi appuntiti.

Nella figura 4, si osserva il circuito di un semplice generatore di ioni che impiega un normale trasferimento d'alimentazione per apparecchi a valvole; questo eleva a 500 V la tensione di rete, ed alimenta un moltiplicatore "a pompa" formato da diodi e condensatori, che eroga la tensione di 3.000 V necessaria per la ionizzazione. Il circuito stampato con disposizione dei componenti dell'apparecchio, appare nella figura 5, e si notano le "punte" scaricatrici. Per ottenere una scarica in aria tra ciascuna punta e la massa generale, si pratica un foro ovalizzato: si veda la figura 6, montaggio ultimato, e la figura 7, dettaglio.

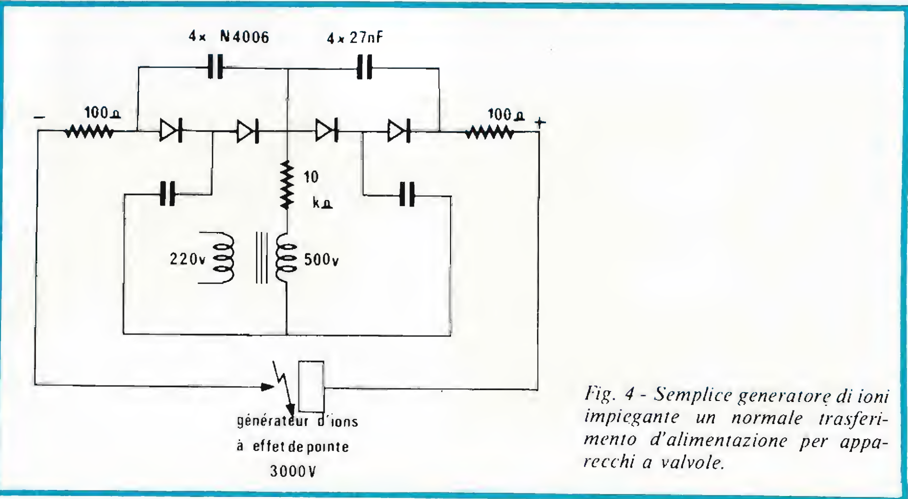


Fig. 4 - Semplice generatore di ioni impiegante un normale trasferimento d'alimentazione per apparecchi a valvole.

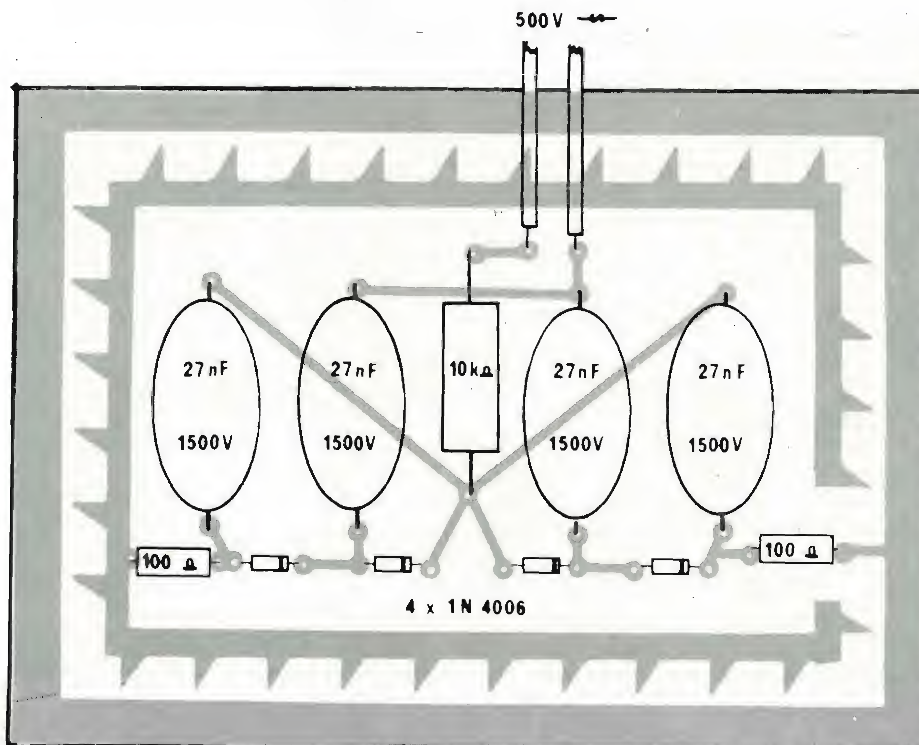


Fig. 5 - Basetta a circuito stampato con disposizione dei componenti del generatore di ioni.

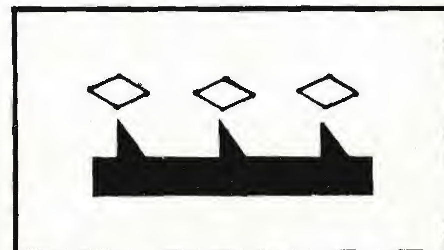


Fig. 7 - Dettaglio tra fori e le punte.

Il generatore è tutto qui; nulla di straordinario, ma un sistema ben funzionante, realizzato con un esborso veramente minimo *considerando che quasi tutte le parti possono essere di recupero. Il sistema, può essere racchiuso in una scatola isolante per diffusori acustici, abbondantemente traforata, e collocato ove non possa essere raggiunto da bambini o da chi ignora di aver a che fare con un sistema* ad alta tensione.

Il generratore di ioni negativi può rimanere sempre "acceso" in quanto ha un assorbimento bassissimo, e la densità degli ioni non diviene mai tale da provocare disturbi.

Il funzionamento lo si ottiene subito, sé non vi sono errori di cablaggio come l'inversione dei diodi, e non vi è nulla da regolare. Questo è quanto, signor "N.N."; di qui non possiamo dire perché non intendiamo esular dal nostro campo, lo ripetiamo.

Se però Lei vuole provare l'apparecchio, dato il modesto impegno costruttivo ed il costo limitatissimo beh, chissà che anche nel Suo caso si abbia un qualunque risultato positivo? Le porgiamo i migliori auguri, cordialmente.

NOTA BENE: l'EHT prodotta da questo apparecchio è in grado di produrre la folgorazione degli esseri umani. Durante il funzionamento, quindi, non si deve MAI TOCCARE ALCUNA PARTE DEL CIRCUITO STAMPATO, e nemmeno AVVICINARE LE DITA.

Bibliografia: Radio Plans.

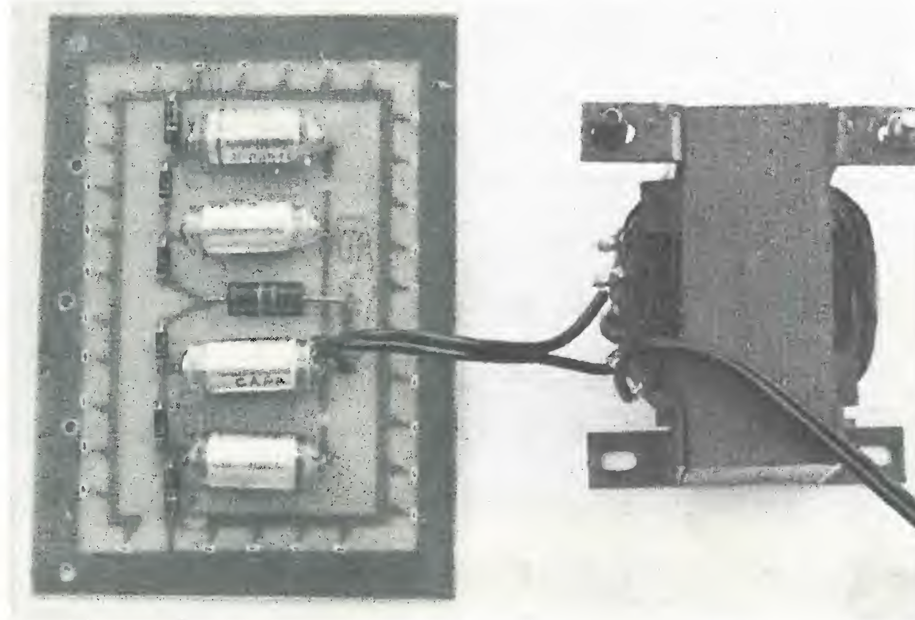


Fig. 6 - Si noti che tra ciascuna punta e la massa va praticato un foro ovalizzato.

ERRATA CORRIGE

Sul numero 4-80 è apparso il progetto del VCO col l'8038. Nell'elenco dei componenti manca il valore di R 34, che deve intendersi da 22 kΩ

Nell'elenco componenti del sistema Subwoofer i condensatori C1-2-9-10-12-16 sono da 220 nF mentre i condensatori C17-20-21 sono da 68 nF.

Sul numero 5-80 l'elenco dei componenti del progetto "Controlli di tono ad IC" deve essere così inteso:
R1-R1a: 10 kΩ; R2-R2a: 22 kΩ; R3-R3a: 820 kΩ; R4-R4a: 1 kΩ; R5-R5a: 47 kΩ; P1-P1a potenz. da 10 kΩ; P2-P2a potenz. da 10 kΩ lineari; P3-P3a: 10 kΩ.; C1-C1a: 6,8 nF; C2-C2a: 10 nF-25 VI; C3-C3a: 330 pF; C4-C4a: 100 nF; C5-C5a: 3,3 nF; C6-C6a: 47 μF (oppure 100 μ) 25 VI; C7-C7a 2,2 μF-25 VI; IC1-IC1a; circuiti integrati TDA 4290; I1: doppio deviatore

BERKEINST
the steel mark

abbonarsi* conviene sempre!

* I versamenti vanno indirizzati a: J.C.E. - Via V. Monti, 15 - 20123 Milano, mediante c/c postale numero 315275, vaglia o assegno indicando il mese da cui l'abbonamento dovrà decorrere. Agli abbonati sconto 10% sui seguenti libri:

	PROPOSTE	TARIFFE
A)	Abbonamento annuale a **SPERIMENTARE**	**L. 18.000** anziché L. 21.600 (estero L. 25.000)
B)	Abbonamento annuale a **SELEZIONE DI TECNICA**	**L. 19.500** anziché L. 24.000 (estero L. 28.000)
C)	Abbonamento annuale a **ELEKTOR**	**L. 19.000** anziché L. 24.000 (estero L. 27.000)
D)	Abbonamento annuale a **MILLECANALI**	**L. 20.000** anziché L. 24.000 (estero L. 30.000)
E)	Abbonamento annuale a **MN (Millecanali Notizie)**	**L. 22.000** anziché L. 26.000 (estero L. 32.000)
F)	Abbonamento annuale a **MILLECANALI + MN (Millecanali Notizie)**	**L. 42.000** anziché L. 50.000 (estero L. 60.000)
G)	Abbonamento annuale a **SPRERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA**	**L. 35.500** anziché L. 45.600 (estero L. 51.000)
H)	Abbonamento annuale a **SPERIMENTARE + ELEKTOR**	**L. 35.000** anziché L. 45.600 (estero L. 46.600)
I)	Abbonamento annuale a **SPERIMENTARE + MILLECANALI**	**L. 36.000** anziché L. 45.600 (estero L. 47.000)
L)	Abbonamento annuale a **SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR**	**L. 36.500** anziché L. 48.000 (estero L. 53.000)
M)	Abbonamento annuale a **SELEZIONE DI TECNICA + MILLECANALI**	**L. 37.500** anziché L. 48.000 (estero L. 50.000)
N)	Abbonamento annuale a **ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 37.000** anziché L. 48.000 (estero L. 51.000)
O)	Abbonamento annuale a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR**	**L. 53.500** anziché L. 69.600 (estero L. 75.000)
P)	Abbonamento annuale a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + MILLECANALI**	**L. 54.500** anziché L. 69.600 (estero L. 80.000)
Q)	Abbonamento annuale a **SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 55.500** anziché L. 69.600 (estero L. 82.000)
R)	Abbonamento annuale a **SPERIMENTARE + ELEKTOR + MILLECANALI**	**L. 54.500** anziché L. 69.600 (estero L. 79.000)
S)	Abbonamento annuale a **SPERIMENTARE + SELEZIONE DI TECNICA + ELEKTOR + MILLECANALI + MN (Millecanali Notizie)**	**L. 72.500** anziché L. 119.600 (estero L. 138.000)

1) AUDIO HANDBOOK
Un manuale di progettazione audio con discussioni particolareggiate e progetti completi.
L. 9.500 (Abb. L. 8.600)

2) MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO TV
Un autentico strumento di lavoro per i radioteleriparatori
L. 18.500 (Abb. L. 16.200)

3) SC/MP
Applicazione e programmi di utilità generale sul microprocessore SC/MP.
L. 9.500 (Abb. L. 8.500)

4) IL BUGBOOK V
Esperimenti introduttivi all'elettronica digitale, alla programmazione ed all'interfacciamento del microprocessore 8080A
L. 19.000 (Abb. L. 17.000)

5) IL BUGBOOK VI
Completa la trattazione del Bugbook V
L. 19.000 (Abb. L. 17.000)

6) IL TIMER 555
Descrive circa 100 circuiti utilizzanti il TIMER 555 e numerosi esperimenti
L. 8.600 (Abb. L. 7.750)

7) IL BUGBOOK I
Esperimenti sui ciruiti logici e di memoria, utilizzanti circuiti integrati TTL.
L. 18.000 (Abb. L. 16.200)

8) IL BUGBOOK II
Completa la trattazione del Bugbook I.
L. 18.000 (Abb. L. 16.200)

9) IL BUGBOOK IIa
Esperimenti di interfacciamento e trasmissione dati utilizzanti il ricevitore/trasmettitore universale asincrono (Uart) ed il Loop di corrente a 20 mA
L. 4.500 (Abb. 4.000)

10) IL BUGBOOK III
Questo libro fornisce una parola definitiva sull'argomento "8080A" divenuto ormai un classico nella letteratura tecnica sui microprocessori
L. 19.000 (Abb. L. 17.000)

11) LA PROGETTAZIONE DEI FILTRI ATTIVI CON ESPERIMENTI
Tutto quanto è necessario sapere sui filtri attivi con numerosi esempi pratici ed esperimenti
L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

12) LA PROGETTAZIONE DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI CON ESPERIMENTI
Il libro spiega il funzionamento degli OP AMP, ne illustra alcune applicazioni pratiche e fornisce numerosi esperimenti
L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

13) CORSO DI ELETTRONICA FONDAMENTALE CON ESPERIMENTI
Un libro per chi vuole imparare partendo da zero
L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

14) AUDIO & HI FI
Tutto quello che occorre sapere sull'argomento specifico
L. 6.000 (Abb. L. 5.400)

15) COMPRENDERE L'ELETTRONICA A STATO SOLIDO
Dall'atomo ai circuiti integrati in una forma veramente didattica.
L. 14.000 (Abb. L. 12.600)

16) INTRODUZIONE PRATICA ALL'IMPIEGO DEI CIRCUITI INTEGRATI DIGITALI
Cosa sono e come si usano i CI digitali
L. 7.000 (Abb. L. 6.300)

17) LESSICO DEI MICROPROCESSORI
Tutte le definizioni relative ai microprocessori
L. 3.200 (Abb. L. 2.900)

18) INTRODUZIONE AL PERSONAL BUSINESS COMPUTING
Il primo libro che chiarisce tutti i "misteri" dei personal e business computers
L. 14.000 (Abb. L. 12.600)

19) LA PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI PLL CON ESPERIMENTI
Teoria applicazioni ed esperimenti con i circuiti 'Phase Locked Loop'
L. 14.000 (Abb. L. 12.600)

20) MANUALI DI SOSTITUZIONE DEI TRANSISTORI GIAPPONESI
Equivalenze fra le produzioni Sony, Toshiba, Nec Hitachi, Fujitsu, Matsushita, Mitsubishi e Sanyo
L. 5.000 (Abb. L. 4.500)

21) EQUIVALENZE E CARATTERISTICHE DEI TRANSISTORI
Un manuale comprendente i dati completi di oltre 10.000 transistori
L. 6.000 (Abb. L. 5.400)

22) TABELLE EQUIVALENZE SEMICONDUTTORI E TUBI PROFESSIONALI Transistori, Diodi, LED, Circuiti integrati logici, analogici e lineari, MOS, Tubi elettronici professionali e vidicons
L. 5.000 (Abb. L. 4.500)

23) ESERCITAZIONI DIGITALI
Misure applicate di tecniche digitali ed impulsive
L. 4.000 (Abb. L. 3.600)

24) IL NANOBOOK-Z80
Volume I. Tecniche di programmazione.
L. 15.000 (Abb. L. 13.500)

Tagliando d'ordine da inviare a JCE - Via dei Lavoratori, 124 20092 Cinisello Balsamo.

Inviatemi i seguenti Libri (sbarrare il numero che interessa)

☐ 1 ☐ 3 ☐ 5 ☐ 7 ☐ 9 ☐ 11 ☐ 13 ☐ 15 ☐ 17 ☐ 19 ☐ 21 ☐ 23

☐ 2 ☐ 4 ☐ 6 ☐ 8 ☐ 10 ☐ 12 ☐ 14 ☐ 16 ☐ 18 ☐ 20 ☐ 22 ☐ 24

Pagherò al postino l'importo indicato + spese di spedizione.

☐ Abbonato ☐ Non abbonato

NOME .... COGNOME ....

VIA ....

CITTÀ .... Cap ....

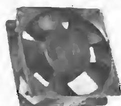
CODICE FISCALE .... DATA ....

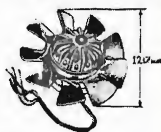
FIRMA ....

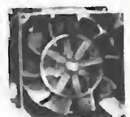


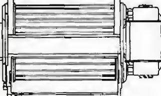
Corel

MATERIALE ELETTRONICO ELETTROMECCANICO
Via Zurigo 12/2s - Tel. (02) 41.56.938
20147 MILANO

VENTOLA EX COMPUTER

220 Vac oppure 115 Vac
Ingombro mm. 120x120x38
L. 13.500
Rete salvadita **L. 2.000**

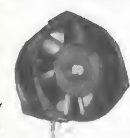
VENTOLA BLOWER

200-240 Vac - 10 W
PRECISIONE GERMANICA
motoriduttore reversibile
diametro 120 mm.
fissaggio sul retro con viti 4 MA
L. 12.500

VENTOLA PAPST-MOTOREN

220 V - 50 Hz - 28 W
Ex computer interamente in metallo statore rotante cuscinetto reggispinta autolubrificante mm. 113x113x50 - Kg. 0,9 - giri 2750-m³/h 145 - Db (A) 54
L. 13.000 Rete salvadita **L. 2.000**

VENTOLE TANGENZIALI

V60 220V 19W 60 m³/h lung. tot. 152x90x100 **L. 10.200**
V180 220V 18W 90 m³/h lung. tot. 250x90x100 **L. 11.200**
Inter. con regol. di velocità **L. 5.000**

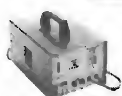
PICCOLO 55

Ventilatore centrifugo 220 Vac 50 Hz Pot. ass. 14W - Port. m³/h 23. Ingombro max 93x102x88 mm. **L. 9.500**
TIPO MEDIO 70
come sopra pot. 24 W - Port. 70 m³/h 220 Vac 50 Hz. Ingombro: 120x117x103 mm. **L. 11.100**
Inter. con regol. di velocità **L. 5.000**
TIPO GRANDE 100
come sopra pot. 51 W. Port. 240 m³/h 220 Vac 50 Hz. Ingombro: 167x192x170 **L. 24.700**

VENTOLA AEREX

Computer ricondizionata. Telaio in fusione di alluminio anodizza g. 0,9 - ø max 180 mm. Prof. max 87 mm. Peso Kg. 1,7 - Giri 2.800.
TIPO 85: 220 V 50 Hz ÷ 208 V 60 Hz 18 W input 2 fasi 1/s 76 Pres = 16 mm. Hzo **L. 19.000**
TIPO 86: 127-220 V 50 Hz 2 ÷ 3 fasi 31 W input. 1/s 108 Pres = 16 mm. Hzo **L. 21.000**

RIVOLUZIONARIO VENTILATORE

ad alta pressione, caratteristiche simili ad una pompa IDEALE dove sia necessaria una grande differenza di pressione ø 250x230 mm. Peso 16 Kg. Pres. 1300 H20.
Tensione 220 V monofase **L. 75.000**
Tensione 220 V trifase **L. 70.000**
Tensione 380 V trifase **L. 70.000**

Da 12 V (auto) a 220 V (casa) CONVERTITORE DI TENSIONE

Trasforma la tensione continua della batteria in tensione alternata 220 V 50 Hz.
In presenza rete può fare da caricabatteria.

Art. 12/250 F. 12Vcc ÷ 220 Vac 250VA **L. 182.000**
Art. 24/250 F. 24 Vcc ÷ 220Vac 250 VA **L. 182.000**
Art. 12/450 F. 12Vcc ÷ 220Vac 450 VA **L. 220.000**
Art. 24/450 F. 24Vcc ÷ 220Vac 450 VA **L. 220.000**

STRUMENTI RICONDIZIONATI

Generat. Sider Mod. TV6B da 39,90 ÷ 224,25 MHz 11 scatti. **L. 280.000**
Generat. Siemens prova TV 10 tipi di segnali + 6 frequenze **L. 250.000**
Generat. H/P Mod. 608 10÷410 Mc **L. 480.000**
Generat. G.R. Mod. 1211.C sinusoidale 0,5÷5 e 5÷50 MHz completo di alimentazione **L. 400.000**
Generat. Boonton Mod. 202E 54÷216 Mc + Mod. 207EP 100 Kc÷55 MC + Mod. 202EP alimentazione stabilizzata. **L. 1.100.000**
Radio Meter H/P Mod. 416A senza sonda **L. 200.000**
Voltmetro RT Boonton Mod. 91CAR 0÷70 dB 7 scatti **L. 120.000**
Misurat. di Pot. d'uscita G.R. Mod. 783A 10MHz ÷ 100 kHz **L. 200.000**
Misuratore di onde H/P Mod. 1070÷1110 Mc **L. 200.000**
Misurat. di fase e tempo elettronico Mod. 205B2 180÷1100 Mc **L. 200.000**
Q.Metter VHF Marconi Mod. TF886B 20÷260Mc Q 5÷1200 **L. 420.000**
Alimentatore stab. H/P Mod. 712B 6,3V 10A + 300V 5mA 0÷150V 5mA + 0÷500V 200mA **L. 150.000**
termoregolatore Honeywell Mod. TCS 0÷000° **L. 28.000**
Termoregolatore API Instruments/co 0÷800° **L. 50.000**
Perforatrice per schede Bull G.E. Mod. 112 serie 4 **L. 500.000**
Verificatore per schede Bull G.E. Mod. V126 serie 7 **L. 500.000**

OFFERTE SPECIALI

100 Integrati DTL nuovi assortiti **L. 5.000**
100 Integrati DTL-ECL-TTL nuovi **L. 10.000**
30 Integrati Mos e Mostek di recupero **L. 10.000**
500 Resistenze ass. 1/4÷1/2W 10%÷20% **L. 4.000**
500 Resistenze ass. 1/4÷1/8W 5% **L. 5.500**
150 Resistenze di precisione a strato metallico 10 valori 0,5÷2% 1/8÷2W **L. 5.000**
50 Resistenze carbone 0,5-3W 50% 10% **L. 2.500**
10 Reostati variabili a filo 10÷100W **L. 4.000**
20 Trimmer a grafite assortiti **L. 1.500**
10 Potenziometri assortiti **L. 1.500**
100 Cond. elettr. 1÷4000 μF ass. **L. 5.000**
100 Cond. Mylard Policarb Poliest 6÷600V **L. 2.800**
100 Cond. Polistirolo assortiti **L. 2.500**
200 Cond.ceramici assortiti **L. 4.000**
10 Portalampade spia assortiti **L. 3.000**
10 Micro Switch 3-4 tipi **L. 4.000**
10 Pulsantiere Radio TV assortite **L. 2.000**
Pacco kg. 5 mater. elettr. Inter. Switch cond. schede **L. 4.500**
Pacco kg. 1 spezzoni filo collegamento **L. 1.800**

PROVATRANSISTOR

Strumento per prova dinamica non distruttiva dei transistor con iniettore di segnali incorporato con puntali.
L. 9.000

RELÈ

RELÈ REED 2 cont. NA 2A, 12 Vcc **L. 1.500**
RELÈ REED 2 cont. NC 2A, 12 Vcc **L. 1.500**
RELÈ REED 1 cont.NA + 1 cont.NC 12 Vcc **L. 1.500**
RELÈ STAGNO 2 scambi 3A (sotto vuoto) 12 Vcc **L. 1.200**
Ampolle REED ø 2,5 x 22 mm. **L. 400**
MAGNETI ø 2,5 x 9 mm. **L. 150**
RELÈ CALOTTATI SIEMENS 4 sc. 2A 24 Vcc **L. 1.500**
RELÈ SIEMENS 1 scambio 15A 24 Vcc **L. 3.000**
RELÈ SIEMENS 3 scambi 15A 24 Vcc **L. 3.500**
RELÈ ZOCCOLATI 3 scambi 5÷10A 110 Vca **L. 2.000**

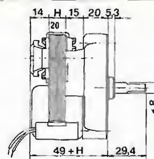


BORSA PORTA UTENSILI

4 scomparti con vano tester cm. 45x35x17 **L. 39.000**
3 scomparti con vano tester **L. 31.000**

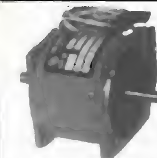
MATERIALE VARIO

Conta ore elettronico da incasso 40 Vac **L. 1.500**
Tubo catodico Philips MC 13-16 **L. 12.000**
Cicalino elettronico 3÷6 Vcc bitonale **L. 1.500**
Cicalino elettromeccanico 48 Vcc **L. 1.500**
Sirena bitonale 12 Vcc 3 W **L. 9.200**
Numeratore telefonico con blocco elettrico **L. 3.500**
Pastiglia termostatica apre a 90° 400V 2A **L. 500**
Comutatore rotativo 1 via 12 pos. 15A **L. 1.800**
Commutatore rotativo 2 vie 6 pos. 2A **L. 350**
Commutatore rotativo 2 vie 2 pos. + + pulsante **L. 350**
Micro Switch deviatore 15A **L. 500**
Bobina nastro magnetico ø 265 mm. foro ø 8 ø1200 - nastro 1/4" **L. 5.500**
Pulsantiera sit. decimale 18 tasti 140x110x40 mm. **L. 5.500**

MOTORIDUTTORI


220 Vac - 50 Hz
2 poli induzione
35 V.A.

Tipo H20 1,5 g/min. copp. 60 kg/cm **L. 21.000**
Tipo H20 6,7 g/min. copp. 21 kg/cm **L. 21.000**
Tipo H20 22 g/min. copp. 7 kg/cm **L. 21.000**
Tipo H20 47,5 g/min. copp. 2,5 kg/cm **L. 21.000**
Tipi come sopra ma reversibili **L. 45.000**

MOTORI PASSO-PASSO

doppio albero ø 9 x 30 mm. 4 fasi 12 Vcc. corrente max. 1,3 A per fase.
Viene fornito di schemi elettrici per il collegamento delle varie parti.
Solo motore **L. 25.000**
Scheda base per generazione fasi tipo 0100 **L. 25.000**
Scheda oscillatore Regol. di velocità tipo 0101 **L. 20.000**
Cablaggio per unire tutte le parti del sistema comprendete connett. led. potenz. **L. 10.000**

Connettore dorato femmina per schede 10 contatti **L. 400**
Connettore dorato femmina per scheda 22 contatti **L. 900**
Connettore dorato femmina per schede 31+31 contatti **L. 1.500**
Guida per scheda alt. 70 mm **L. 200**
Guida per scheda alt. 150 mm **L. 250**
Distanziatore per transistori T05÷T018 **L. 15**
Portalampade a giorno per lampade siluro **L. 20**
Cambiotensione con portasubile **L. 150**
Reostati toroidali ø 50 2,2 Ω 4,7 A **L. 1.500**
Tripol 10 giri a filo 10 kΩ **L. 1.000**
Tripol 1 giro a filo 500 Ω **L. 800**
Serrafilo alta corrente neri **L. 150**
Contraves AG Originali h 53 mm decimali **L. 2.000**
Contametri per nastro magnet. 4 cifre **L. 2.000**
Compensatori a mica 20 ÷ 200 pF **L. 130**

ELETTROMAGNETI IN TRAZIONE
Tipo 261 30÷50 Vcc lavoro interm. 30x14x10 corsa 8 mm **L. 1.000**
Tipo 262 30÷50 Vcc lavoro interm. 35x15x12 corsa 12 mm **L. 1.250**
Tipo 565 220 Vcc lavoro continuo 50x42x10 corsa 20 mm **L. 2.500**

SCHEDE SURPLUS COMPUTER

A) - **20** Schede **Siemens** 160x110 trans. diodi ecc. **L. 3.500**
B) - **10** Schede **Univac** 160x130 trans. diodi integr. **L. 3.000**
C) - **20** Schede **Honeywell** 130y65 tran. diodi **L. 3.000**
D) - **5** Schede **Olivetti** 150x250 ± (250 integ.) **L. 5.000**
E) - **8** Schede **Olivetti** 320x250 ± (250 trans. + 500 comp.) **L. 10.000**
F) - **5** Schede con trans. di pot. integ. ecc. **L. 5.000**
G) - **5** Schede **Ricambi** calcolat. Olivetti completi di connettori di vari tipi **L. 10.000**
H) - **5** Schede **Olivetti** con Mos Mostek memorie **L. 11.000**
I) - **1** Schede con 30÷40 **memorie Ram** 1÷4 kbit statiche o dinamiche (4096-40965) ecc. **L. 10.000**
Dissipatore 13x60x30 **L. 1.000**
Autodiodi su piastra 40x80/25A 200V **L. 600**
Diodi 25A 300V montati su dissip. fuso **L. 2.500**
Diodi 100A 1300V nuovi **L. 7.500**
SCR attacco piano 17A 200V nuovi **L. 2.500**
SCR attacco piano 115A 900V nuovi **L. 15.000**
SCR 300A 800V **L. 25.000**

PER LA ZONA DI PADOVA
RTE - Via A. da Murano, 70 - Tel. (049) 605710 PADOVA

MODALITÀ: Spedizioni non inferiori a L. 10.000 - Pagamento in contrassegno - I prezzi si intendono IVA esclusa - Per spedizioni superiori alle L. 50.000 anticipo +35% arrotondato all'ordine - Spese di trasporto, tariffe postale e imballo a carico del destinatario - Per l'evasione della fattura i Sigg. Clienti devono comunicare per scritto il codice fiscale al momento dell'ordinazione - Non disponiamo di catalogo generale - Si accettano ordini telefonici inferiori a L. 50.000.

MULTITESTER DIGITALE "SOAR"

Specifiche Tecniche

Portate	Tensioni c.c.	0 ~ 2-20-200-1.000 V
	Tensioni c.a.	0 ~ 2-20-200-600 V
	Correnti c.c.	0 ~ 2-20 mA
		0 ~ 200-1.000 mA
	Correnti c.a.	0 ~ 2-20-200-1.000 mA
	Resistenze	0 ~ 2-20-200-2.000 kΩ
		0 ~ 20 MΩ
Precisione	Tensioni c.c.	± 0,5% Fondo scala
	Tensioni c.a.	± 1% Fondo scala
	Correnti c.c.	± 0,8% Fondo scala
	Correnti c.a.	± 1% Fondo scala
	Resistenze	± 1% Fondo scala
Risoluzione	Tensioni c.c.	1mV-10mV-100mV-1V
	Tensioni c.a.	1mV-10mV-100mV-1V
	Correnti c.c.	1μA-10μA-100μA-1mA
	Correnti c.a.	1μA-10μA-100μA-1mA
	Resistenze	1Ω-10Ω-100Ω-1kΩ-10kΩ
Impedenza d'ingresso	10 MΩ	
Alimentazione	9 V - Pile zinco-carbone - durata 13 h Pile Alcaline - durata 20 h	
Dimensioni	155 x 95 x 45	

TS/2121-00

- **Speciale circuito di alta stabilità**
- **Indicazione di fuori portata**
- **Indicazione massima**
- **Tasto inserimento LOW OHM**
- **3,½ digit - Display LED**



ME-521DX



MEASURING INSTRUMENTS

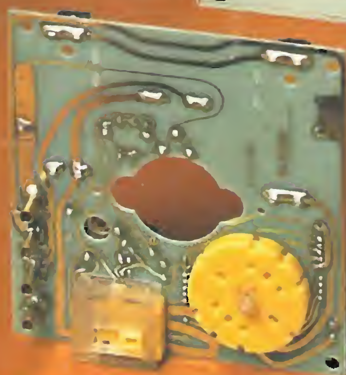
DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA **G.B.C.** *italiana*

METTITI IN TESTER IDEE NUOVE

PANTEC
DIVISION OF CARLO GAVAZZI

Polizza
PANTEC
DIVISION OF CARLO GA...
- For Italian residents only
VALIDITÀ: ANNI 2
(dalla data di acqu...
RISCHI COPERTI: TUTTI
CODICE
STRUMENTO





... ad esempio,
MAJOR 50 K
della PANTEC,
il Tester
con la Polizza.

Un apparecchio «Superprotetto» contro le errate inserzioni di linea, attraverso i dispositivi a scaricatore interno e fusibile super-rapido; inoltre il microamperometro è protetto anche da due diodi in contrapposizione, in parallelo al microamperometro stesso.

Queste caratteristiche del **Tester MAJOR 50 K** si uniscono alle ben note qualifiche di precisione e modernità di tutti gli strumenti **PANTEC.**

Bobina mobile a nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi esterni
Sensibilità: 50 KΩ/V c.c. - 10 KΩ/V c.a.
Sospensioni elastiche su gioielli antishock
Quadrante a 4 scale colorate a specchio antiparallasse
Lunghezza scala mm 92
Circuito elettronico realizzato su circuito stampato con piastre dorate e reti resistive a film-spesso, che comportano l'utilizzo di soli 16 componenti
Selezione portate con «commutatore rotativo brevettato» a due sezioni complanari realizzate in «OSTAFON®», materiale autolubrificante di elevata durezza.



IL TESTER MAJOR 50K FA PARTE DELLA LINEA PANTEC CON:

PAN 2000
PAN 8002
CT-3206
CT-3101



PANTEC
DIVISION OF CARLO GAVAZZI

Precisione e novità
nel tuo strumento di misura

20148 Milano - Via G. Ciardi, 9 - Telef. (02) 4020 - Telex 331086
Bologna - Firenze - Genova - Milano - Padova - Roma/Eur - Torino

Uff. Pubbl.

CARTA ORARIA DEL MONDO

Città	Ore		Città	Ore
Bagdad	+ 2		Istanbul	+ 1
Bangkok	+ 6		Cairo	+ 1
Buenos Aires	– 4		Città del Capo	+ 1
Caracas	– 5		Kinshasa	± 0
Denver	– 8		Lima	– 6
Helsinki	+ 1		Lisbona	– 1
Honolulu	– 11		Los Angeles	– 9
			Melbourne	+ 9

Città	Ore		Città	Ore
Mexico City	– 7		Reykjavik	– 2
Montreal	– 6		Rio de Janeiro	– 4
Mosca	+ 2		Sofia	+ 1
New-Dehli	+ 4,5		St. Louis	– 7
New-York	– 6		Stoccolma	± 0
Pechino	+ 7		Teheran	+ 2,5
Rangun	+ 5,5		Tokio	+ 8
			Vienna	± 0

180 165 150 135 120 105 90 75 60 45 30 15 0 15 30 45 60 75 90 105 120 135 150 165 180 165

Long. ovest da Greenw.
Long. est da Greenw.
Groenlandia
Islanda
Alaska
CANADA
Pacific Time
Mountain Time
Central Time
Eastern Time
Atlantic Time
Labrador 20^{30}
Terranova 20^{30}
STATI UNITI
Denver
S. Francisco
St. Louis
New York
Azorre
Messico
Cuba
Tropico del Cancro
Hawaii
14^{00}
Linea del cambio di data
Guiana 20^{15}
Surinam 20^{30}
Guiana Francese 20^{00}
Venez.
Columbia
Galapagos
19^{00}
Ecuador
Equatore
Peru
Brasile
Bolivia
Par.
Cile
20^{00}
Ur.
Argentina
21^{00}
Is. Samoa
Marquesas 14^{00}
Is. Cook 13^{30}
TEMPO EUROPA OCC.
TEMPO EUROPA CENTRALE
TEMPO EUROPA ORIENT.
Greenw.
Spagna
Italia
Turchia
Marocco
Algeria
Libia
Rep. Araba Unita
Arabia Saudita
Nigeria
Sudan
Etiopia
Liberia 23^{15}
St. Helena 24^{00}
Angola
Sud Africa
Madagascar
Tropico del Capricorno
Mosca
Swerdlowsk
Krasnojarsk
Irkutsk
UNIONE SOVIETICA
Circolo polare artico
Jakutsk
Anadyr
Magadan
Petropawlowsk
13^{00}
Mongolia
Taskent
Iran 3^{30}
Pakistan
India 5^{30}
Cina
Manciuria 8^{30}
Wladiwostok
Corea 8^{30}
Giappone 9^{30}
Birmania 6^{30}
Andamane 6^{20}
Laccadive 4^{30}
Maldive 4^{15}
Ceylon 5^{30}
Malaysia 7^{30}
Formosa
Marianne 9^{00}
Is. Marshall 10^{00}
Caroline 11^{00}
13^{00}
14^{00}
Borneo 7^{30}
Is. Cocos 6^{30}
Giava
Australia 9^{30}
Figi 11^{59}
Tonga 12^{20}
Nuova Zelanda

DOMENICA LUNEDI LUNEDI DOMENICA

12^{00} 13^{00} 14^{00} 15^{00} 16^{00} 17^{00} 18^{00} 19^{00} 20^{00} 21^{00} 22^{00} 23^{00} 24^{00} 1^{00} 2^{00} 3^{00} 4^{00} 5^{00} 6^{00} 7^{00} 8^{00} 9^{00} 10^{00} 11^{00} 12^{00} 13^{00}

I POSTER DI SPERIMENTARE



CARTA ORARIA DEL MONDO

IL TEMPO VERO, IL TEMPO CIVILE ED I FUSI ORARI

Per effetto della rotazione terrestre; nel periodo di un giorno il Sole passa davanti a tutti i meridiani geografici, impiegando un'ora per spostarsi di 15° in longitudine. Per questo motivo, ogni meridiano ha il suo proprio tempo vero, che è diverso da quello di tutti gli altri: tutti i punti che si trovano sullo stesso meridiano hanno il mezzodì solare nel medesimo istante, cioè nel momento della culminazione del Sole, mentre nei luoghi posti ad oriente il mezzodì è già passato ed in quelli ad occidente deve ancora venire.

È evidente che l'ora vera o locale, calcolata facendo riferimento al passaggio del Sole sul meridiano del luogo, non è adatta a regolare i rapporti tra i vari paesi situati a longitudini diverse ed è estremamente scomoda anche nell'ambito di uno stesso Stato quando il relativo territorio sia molto esteso nel senso dei paralleli (si pensi, ad esempio, all'Unione Sovietica). Per evitare grossi inconvenienti, specie nel campo delle comunicazioni, diversi Stati hanno deciso di utilizzare per tutto il loro territorio un'unica ora convenzionale, detta "ora nazionale", corrispondente all'ora vera del meridiano passante per la relativa capitale.

Anche facendo ricorso all'ora nazionale, però, non è stato possibile risolvere le complicazioni derivanti dal fatto che, nel passare da uno Stato all'altro, si potevano avere non solo differenze orarie, ma anche di minuti e secondi. Ciò ha reso necessaria, per gli usi civili, l'adozione di un sistema più pratico, ideato fin dal 1859 dall'astronomo italiano Quirico Filopanti e codificato in una Convenzione Internazionale nel 1893.

In questo sistema, che è adottato universalmente, la superfice terrestre è suddivisa in 24 spicchi, detti fusi orari, *limitati da meridiani distanti 15° in longitudine e quindi con differenze di 1 h 1' l'uno dall'altro: per tutti i luoghi situati entro un determinato fuso si assume, convenzionalmente, come tempo civile quello che corrisponde al meridiano centrale del fuso. Più precisamente, il primo fuso orario si estende per 7° 30' ad est ed ad ovest del meridiano di Greenwich ed i luoghi in esso compresi adottano il tempo civile di Greenwich, che viene considerato come riferimento ed è perciò detto* Tempo Universale: *in tutti questi luoghi si segna contemporaneamente il mezzogiorno quando il Sole culmina sul meridiano fondamentale. Tutti i paesi situati nel fuso immediatamente ad est del primo (come l'Italia), adottano l'ora del relativo meridiano centrale, che passa per l'Etna, e quindi hanno un tempo civile (tempo medio civile dell'Europa centrale) che è in anticipo esattamente di un'ora rispetto al tempo universale; nei successivi fusi verso est, il tempo civile è in anticipo di 2, 3, ... ore rispetto al Tempo Universale, mentre in quelli posti ad ovest del primo fuso si ha un analogo ritardo.*

In certi tratti i limiti effettivi dei fusi orari non sono segnati dai meridiani geografici, ma se ne discostano per seguire i confini politici, in modo da evitare che qualche piccola porzione del territorio di uno Stato abbia un'ora diversa da quella adottata nella maggior parte del paese; però vi sono anche Stati che, per la loro notevole estensione in longitudine, comprendono per fusi orari (11 l'Unione Sovietica, 7 gli Stati Uniti d'America, 5 il Canada, ecc.). Inoltre, in Alcuni Stati o regioni, viene adottato un tempo che assume una designazione particolare: "ora dell'India", "ora di Terranova", ecc. ed è dato dal tempo universale aumentato o diminuito di una quantità non corrispondente ad un numero intero di Ore (per l'India + 5 h 30 m, per Terranova - 3 h 30 m).

Nel corso delle due guerre mondiali alcuni Stati europei, tra cui anche l'Italia, introdussero l'ora estiva, che durante l'estate anticipava il tempo civile di un'ora, in modo da poter usufruire più a lungo della luce solare ed avere così un minor consumo di energia elettrica. L'ora estiva è stata ripristinata nuovamente in Italia a partire dal 1966 e si stà pensando addirittura di mantenerla durante tutto l'anno, come del resto si è già fatto in Spagna, Francia, Paesi Bassi ed anche in Gran Bretagna.

Nel sistema dei fusi orari assume un'importanza fondamentale la linea internazionale di cambiamento di data, *che divide il tredicesimo fuso (cioè quello diametralmente opposto al primo) in due parti aventi la stessa ora, ma giorno diverso. Come linea del cambiamento di data, è stato scelto l'antimeridiano di Greenwich, perchè corre prevalentemente sull'Oceano pacifico, modificandone l'andamento in modo da passare sempre su zone marine o regioni disabitate. E si è stabilito che, nell'attraversare tale linea, occorre ripetere la data del giorno in corso, se si è diretti verso oriente (per esempio, dall'Asia verso l'America), mentre bisogna spostare la data al giorno successivo se si procede verso occidente (per esempio, dall'America all'Asia).*

Importanza del sistema dei fusi orari. *Senza nemmeno citare l'enorme importanza che il sistema dei fusi orari possiede per tutta la vita civile nazionale o internazionale, ci interessa (un po' corporativamente) sottolineare quanto la sua conoscenza sia indispensabile per coloro che, per hobby o per lavoro, si occupano delle comunicazioni internazionali via etere .E' anche importante stabilire la relazione di tempo fra i periodi del giorno in cui, per particolari condizioni dell'atmosfera, è facilitata la comunicazione con determinate regioni del mondo e l'ora civile della zona cui la comunicazione è rivolta.*